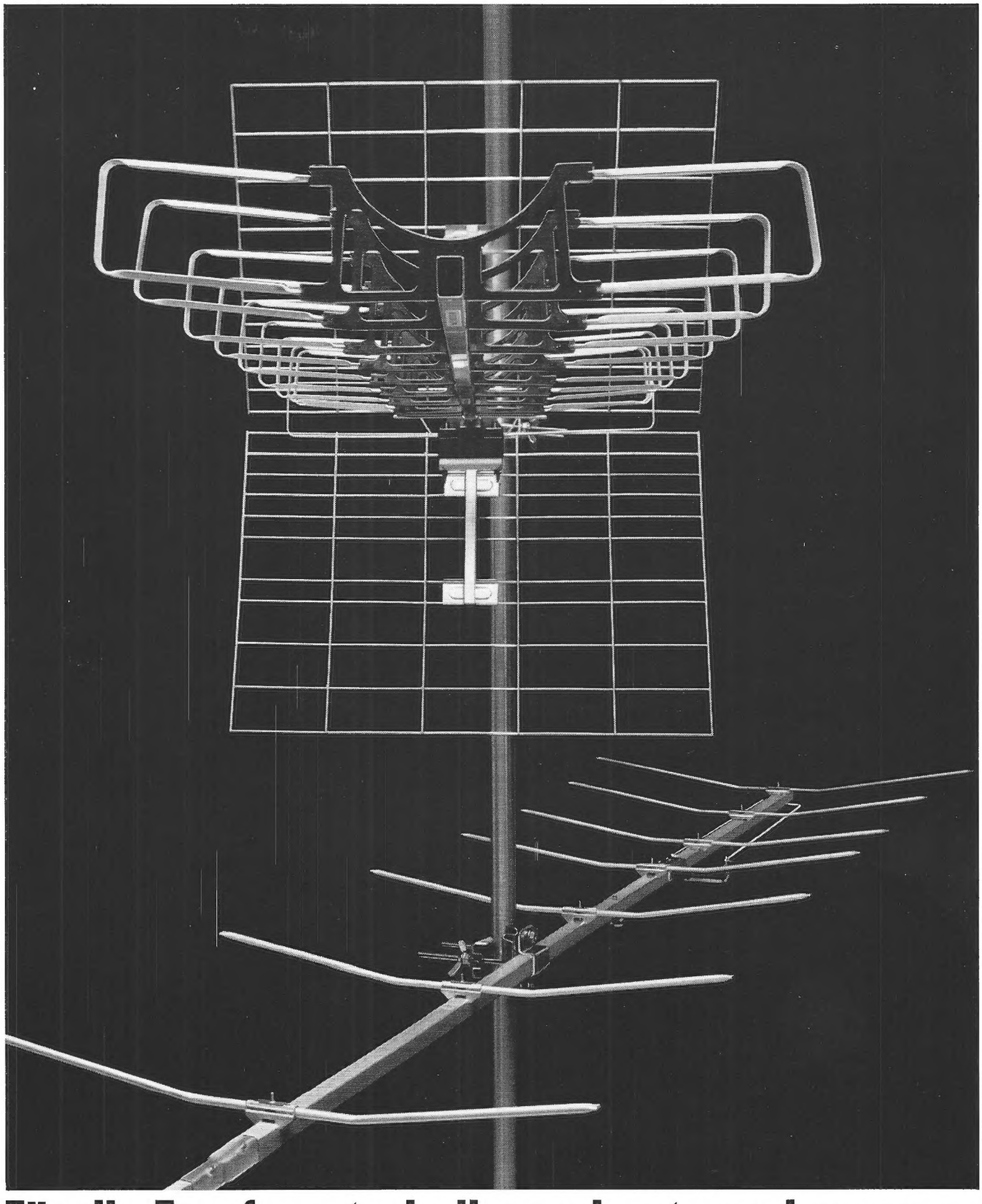
Postvertriebsstück Gebühr bezahlt
Hüthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 10 28 69
B 3109 DX

FUNK TECHNIK

23
1. Dezember-Ausgabe 1977
32. Jahrgang
ISSN 0016-2825

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



Für die Empfangstechnik von heute und morgen:
Hirschmann Super-Spectral, Hirschmann Magneta.

Hirschmann

Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Richard-Hirschmann-Straße 19, D-7300 Esslingen/Neckar

II.77.44

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik
ISSN 0016-2825

1. Dezember-Ausgabe 1977

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Laborteil: Forschung und Entwicklung

Schaltungstechnische Neuheiten

Fernsehgeräte: Neue Vertikalablenkschaltung für Hoch- und Niederimpedanz-Ablenkkonzepte . . . . . F & E 413

Professionelle Technik

Der Stand der professionellen Fernsehtechnik . . . . . F & E 422

Technikgeschichte

Senderanlagen: Eine historische Dokumentation von Professor Brunswig . . F & E 425

Bauelemente der Elektronik

MTL-Großintegration in Bipolartechnik, Teil 2 . . . . . F & E 428

Wirtschaftsteil: Markt und Handel

Leitartikel M & H 205

Fachhandel

Betriebsvergleich 1976: Leistungen, Kosten und Erträge im Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandel . . . . . M & H 206

Betriebswirtschaft

Unternehmensführung: Management-Techniken und was dahintersteckt . . . M & H 209

Gesetz und Recht

Mahnbescheid statt Zahlungsbefehl . . . M & H 210

Die Bewertung von Forderungen in der Bilanz . . . . . M & H 211

Werkstatteil: Werkstatt und Service

Handwerks-Praxis

Fernseh-Reparaturen: Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden? Teil 10 . . . . W & S 303

Kurse und Lehrgänge . . . . . W & S 310

Meldungen für den Service . . . . . W & S 314

Werkstatt-Bedarf

Meßplatz für Sprechfunkgeräte . . . . . W & S 307

Warenkunde

Testbericht-Report: Tonabnehmer-Systeme W & S 310

Neuheiten im Bild . . . . . W & S 312

Hobby-Werkstatt

Tonaufzeichnungen: Ein Parabolreflektor für den Heimgebrauch . . . . . W & S 313

Technische Druckschriften . . . . . W & S 314

Titelbild

Der Bedarf an Sprechfunkgeräten bei Rettungsdiensten, Bahn, Polizei und anderen Instituten wächst ständig, so daß angesichts der Typenvielfalt – von CB-Geräten ganz zu schweigen – die Service-Werkstätten vor ernsten Problemen stehen, denn es fehlen in den meisten Werkstätten universelle Meßplätze. Speziell für den Funkgeräte-Service bei häufig wechselnden Typen entwickelte die Firma Rohde & Schwarz, München, die Funkgeräteausführung SMDU 06 innerhalb der R&S-Meßsenderfamilie. Siehe dazu unseren Bericht auf Seite W&S 303 dieses Heftes. (Bild: Rohde & Schwarz)

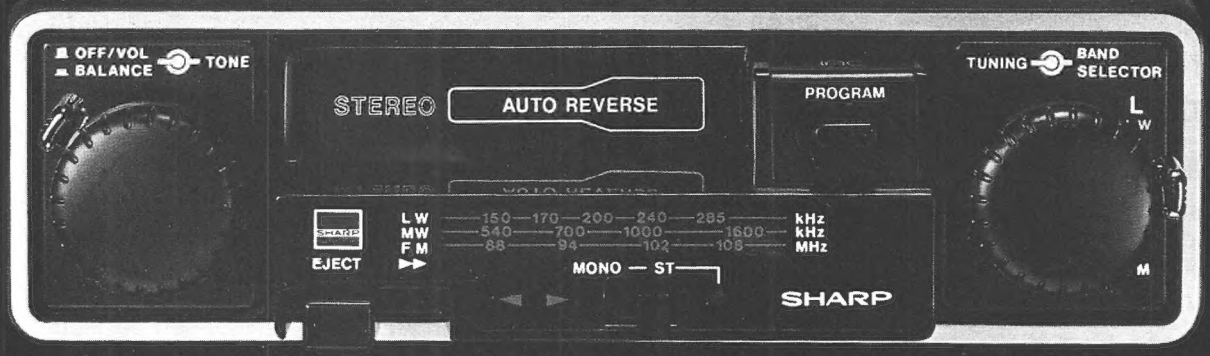
SHARP

RG-5750 H Stereo-Autoradio
mit Stereo-Kassettenabspielgerät.

Das Autoradio mit Non-Stop-Stereo von der Kassette.

Automatisch schaltet das Gerät bei Bandende auf die nächste Spur der Kassette. Automatisch wird der UKW-Stereo-Empfang in einem schwankungsarmen Bereich gehalten. Nichts lenkt den Fahrer ab. Er kann sich voll auf den Verkehr konzentrieren. Das RG-5750 H ist extrem leicht – blind mit einer Hand zu bedienen. Alle SHARP Erfahrungen helfen bei diesem neuen Schritt zur Sicherheit.

Zugleich ein großer Schritt zu einer im Auto ungewohnten Wiedergabequalität:
Störungsfreier UKW-Empfang durch integrierte Störaustastschaltung (IAC). UKW-Stereo-Schaltung (PLL) wie bei HiFi-Stereo-Receivern sorgt für Verzerrungsfreiheit und hohe Übersprechdämpfung. Automatische Verstärkungsregelung im MW/LW-Bereich.
Das Kassettenabspielgerät wurde mit 2 Antriebswellen und Anti-Schlinger-Mechanik für hohen Gleichlauf und Ausgleich der Fahrzeugbewegungen ausgestattet.
Mit 14 Watt Musikleistung ist auch bei starkem Fahrgeräusch die Klangqualität erstklassig.
Selbstverständlich kann auch ein Verkehrsfunkdecoder angeschlossen werden.
Das Gerät ist so kompakt, daß es in jedes Armaturenbrett einzubauen ist.



Auto Reverse iAC

SHARP Auto-Stereo-Radio RG-5750 H (2 x 7 Watt) mit integriertem Kassettenabspielgerät und Auto-Reverse (Bandlaufrichtungs-Umschaltung am Bandende automatisch) · UKW-Stereo UKW/MW/LW · Bandlaufrichtungstaste zur manuellen Umschaltung · UKW-Störaustastung (IAC) · Schnellvorlauf für Kassette · Bandlaufrichtungsanzeige · UKW-Stereo-Leuchtanzeige · Anschluß für Verkehrsfunkdecoder · Einbaumaße nach DIN 75 500 A + B

SHARP ELECTRONICS (EUROPE) GMBH
STEINDAMM 11, 2000 HAMBURG 1

SHARP

Niederlande: SENFOR B. V.
Groothandelsgebouw, Stationsplein 45, Rotterdam 3004, Tel. 010-14 44 44
Österreich: KAPSCH & SÖHNE A. G.
Wagenseilgasse 1, 1121 Wien, Tel. 0222-83 45 21
Schweiz: DEWALD AG
Seestraße 561, 8038 Zürich, Tel. 01-45 13 00

Fernsehempfänger

Neue Vertikalablenkschaltung für Hoch- und Niederimpedanz-Ablenkkonzepte

Heinz-Günter Ricken, Bremen
Horst Kanarski, Bremen

Im Fernsehlabor der Norddeutschen Mende Rundfunk KG in Bremen wurde eine neue Vertikalablenkschaltung für Fernsehempfänger entwickelt. Die Autoren beschreiben Aufbau und Arbeitsweise dieser Schaltung.

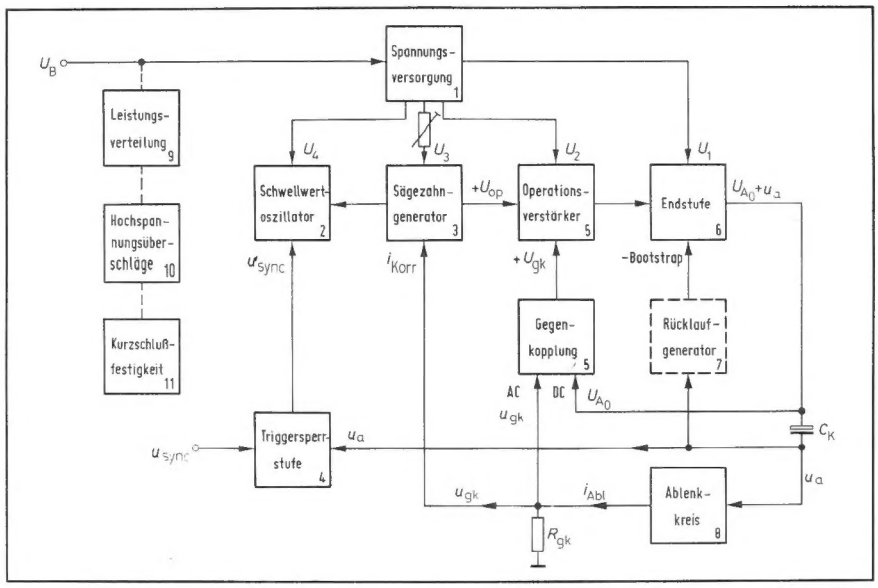
Seit einiger Zeit liefern Halbleiterhersteller in zunehmendem Maße auch für die Vertikalablenkstufen von Farbfernsehgeräten spezielle integrierte Schaltkreise. Unbestritten hat es sich erwiesen, daß man den peripheren Aufwand mit passiven Elementen beim Verwenden der integrierten Schaltkreise erheblich reduzieren kann. Diese Entwicklung könnte zu der Schlußfolgerung führen, daß dem „Spezial IC" hier wie anderswo die Zukunft gehört.
Bei genauem Analysieren der Vor- und Nachteile ergibt es sich jedoch, daß die Spezial ICs auch eine Reihe von Kompromissen erfordern, nämlich bezüglich der festgelegten positiven oder negativen Impulslage, der Betriebsspannung, der Spannungsfestigkeit, der thermischen Belastung und Belastbarkeit, eines verhältnismäßig hohen Bauelementepreises, den normalerweise zwangsläufig gegebenen Ausschluß eines Zweitlieferanten und vor allem der Flexibilität in der Fertigung und im Kundendienst.
Das Abwägen der Vor- und Nachteile führte zu einer im Nordmende-Fernsehlabor entwickelten Schaltung, die die Vorteile der integrierten und der konventionellen Schaltungstechnik miteinander vereint. Hervorzuheben ist der relativ geringe Bauteileaufwand – auch im Vergleich zu den integrierten Spezialschaltungen.
Wie aus dem Blockschaltbild (Bild 1) hervorgeht, sind nach wie vor alle gewohnten Grundfunktionen vorhanden, nur die Schaltungsausführung (Bild 2) ist den derzeitigen technischen Möglichkeiten angepaßt worden. Nachfolgend wird diese neue Schaltung, bezogen auf die einzelnen Funktionsgruppen und Aufgaben, beschrieben. In den letzten Abschnitten wird auf wichtige Kriterien und Eigenschaften der Bildablenkschaltung eingegangen.

Heinz-Günter Ricken ist Leiter der Entwicklungsgruppe für Vertikalablenkung und Konvergenz in der Fernsehentwicklung der Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen; Horst Kanarski ist Mitarbeiter in diesem Entwicklungsteam.

Die Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung (Bild 3) ist so konzipiert, daß die für sie angeordneten Bauteile mehrfach, auch für andere Schaltungsstufen, ausgenutzt werden.
Das Gerüst der Spannungsversorgung besteht aus den Widerständen R 25, R 27, R 1 und R 2. Die Betriebsspannung U_1 (36 V) wird über Anschluß 17 zugeführt. Die Endstufentransistoren arbeiten direkt mit dieser Spannung. Der Operationsverstärker wird mit der Spannung U_2 (30,5 V) betrieben, die sich hinter dem Widerstand R 25 einstellt.
Durch den Kondensator C 25 wird der Parabelanteil der Spannung U_1 ausgesiebt. Gegen Stromänderungen des Operationsverstärkers und gegen Exemplarstreuungen der Stromaufnahme wird die Spannung U_2 dadurch relativ konstant gehalten, daß im Querzweig über die Widerstandsreihenschaltung R 27, R 1 und R 2 etwa der 6fache Strom fließt ($i_3 \approx 6 \cdot i_2$).
Wie aus Bild 3 hervorgeht, ist der Widerstand R 27 ein Einstellwiderstand. Am Schleifer kann zur Amplitudeneinstellung eine Spannung U_3 zwischen 30,5 V (U_2) und 21,4 V (U_4) abgenommen werden. U_4 ist die Betriebsspannung für den Oszillator.
Der Kondensator C 27 liegt von dem Anzapfpunkt für die Spannung U_4 über den Elko C 25 indirekt an Masse zur Aussiebung von Lastschwankungen, die über Widerstand R 1 auf die Spannung U_4 ein-

Bild 1. Blockschaltbild der Vertikalablenkung



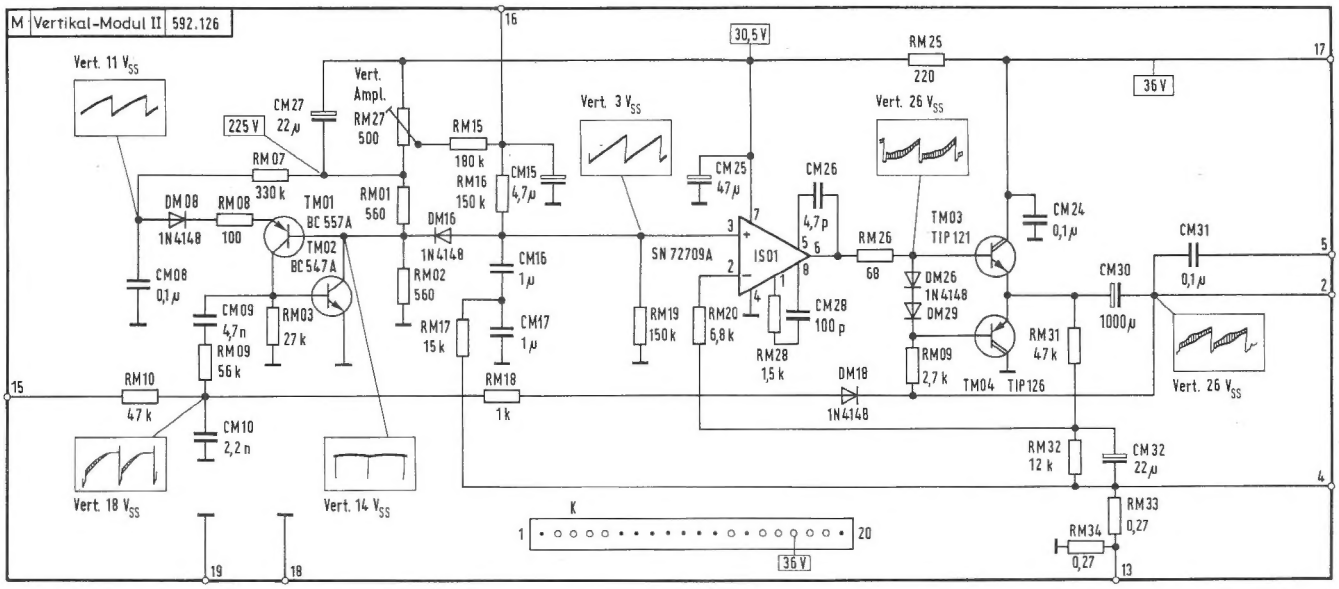


Bild 2. Gesamtschaltbild des Vertikalmoduls II von Nordmende. Um Abweichungen vom Originalschaltplan zu vermeiden, sind hier die gleichen Bezeichnungen für die Bauelemente verwendet worden wie im Original, in dem jeweils der Buchstabe „M" vor die Ordnungszahl eingefügt ist

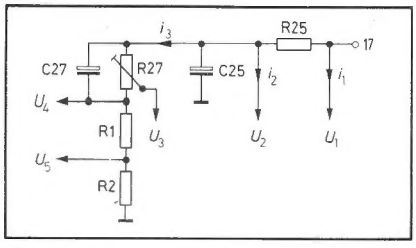
wirken. Die am unteren Abgriff des Spannungsteilers abgezweigten 10,7 V (U_5) bilden den Referenzwert für die Kippspannung des Oszillators.

Die Widerstände R1 und R2 sind mit 2% toleriert, da sie die Freilauffrequenz des Oszillators maßgeblich mitbestimmen. Aus diesem Grund haben sie auch gleichen Widerstandswert, der bei gleichen Widerständen innerhalb einer Charge überwiegend in die gleiche Richtung streut. Deshalb ist mit großer Wahrscheinlichkeit gewährleistet, daß die Spannung U_5 immer dem Wert $U_4/2$ entspricht; Widerstand R1 ist außerdem Kollektorwiderstand des Transistors T2. Deshalb geht die Spannung U_5 periodisch – wenn der Oszillator schaltet – für eine vorher bestimmbare Zeit auf +0,2 V zurück.

Der Oszillator

Der Oszillator ist als Schwellwertschalter aufgebaut. Mit den Transistoren T1 (PNP) und T2 (NPN) zusammengeschaltet, arbeitet er als Thyristortetrode. Bild 4 zeigt den entsprechenden Schaltungsausschnitt.

Bild 3. Gerüst der Spannungsversorgung



Oszillatorfunktion

Der Ladekondensator C8 wird über den Ladewiderstand R7, der an der Spannung U_4 (21,4 V) liegt, aufgeladen:

$$u_{C8}(t) = U_4 \left[1 - \exp\left(\frac{-t}{R_7 \cdot C_8}\right)\right].$$

Überschreitet die Spannung u_{C8} am Kondensator C8 einen Wert U_{Kipp}, der um die Schwellspannung der Diodenstrecken $U_{BE1} + U_{D8}$ höher ist als die Spannung U_5 (10,7 V), beginnt Strom über die Emitter-Kollektorstrecke des Transistors T1 zu fließen:

$$u_{C8} > U_{Kipp} = U_5 + U_{BE1} + U_{D8}.$$

Als Folge stellt sich an der Basis von Transistor T2 eine positive Spannung ein, und ein Stromfluß über die Basis macht T2 leitend; wegen der nun einsetzenden Rückkopplung geht die Spannung U_5 schlagartig auf rd. +0,2 V zurück; C8 entlädt sich.

Die Schaltung verweilt so lange in diesem Zustand, bis der Emitter-Kollektor-Strom des Transistors T1 so klein geworden ist, daß er nicht mehr ausreicht, um Transistor T2 durchzusteuern. Das ist dann der Fall, wenn der Kondensator C8 weitgehend entladen ist, so daß nur noch über den Widerstand R7 ein geringer Strom nachfließt.

Je kleiner der Entladewiderstand R_8 ist um so kürzer ist die Entladezeit

$$t_{ent} \approx 5 \cdot R_8 C_8.$$

Wird der untere Haltestrom

$$I_h = \frac{U_4}{R_1 \cdot B_{T1}}$$

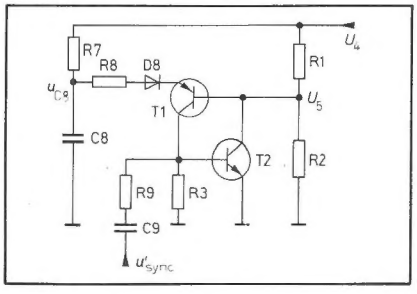
der Thyristortetrode unterschritten, kippt die Schaltung zurück, und ein neuer Ladezyklus beginnt. Zunächst stellt sich die Spannung U_5 sofort wieder auf den Wert $U_4/2$ ein. Dadurch wird die Emitter-Basisstrecke des Transistors T1 – da jetzt der Kondensator C8 entladen ist – in Sperrichtung mit 11 V beansprucht. Um einen Durchbruch zu vermeiden, wurde zusätzlich die Diode D8 in die Emitter-Leitung eingefügt.

Freilauffrequenz

Der zuvor beschriebene Funktionsablauf bezieht sich auf den frei laufenden Oszillator, der sich selbst zündet.

Für gutes Synchronisierverhalten sollte die Freilauffrequenz nahe bei der Synchronfrequenz liegen. Die Freilauffrequenz muß aber immer tiefer liegen als die niedrigste zu erwartende Synchronfrequenz, da der Vertikaloszillator direkt synchronisiert wird. Die Periodendauer der Freilauffrequenz $-T_f$ ergibt sich zu:

Bild 4. Schwellwertoszillator



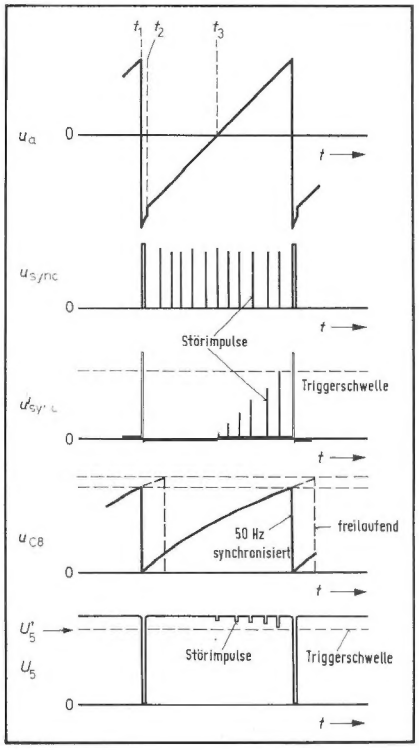


Bild 5. Zeitlicher Verlauf der Spannungen bei der Synchronisation

$$-T_f = R_7 \cdot C_8 \cdot \ln \left(1 - \frac{U_B \cdot \frac{R_1}{R_1+R_2} + U_{BE1} + U_{D8}}{U_B} \right)$$

Will man den Frequenzeinfluß der Exemplarstreuungen und die Temperaturabhängigkeit von U_{BE1} und U_{D8} möglichst klein halten, muß

$$U_B \frac{R_1}{R_1+R_2} \gg U_{BE1} + U_{D8}$$

gelten. Diese Dimensionierung führt zwangsläufig zu einem hohen Spannungshub am Oszillator.
Welche Gründe zusätzlich für eine Schaltungsauslegung mit gleichen Widerständen R1 und R2 sprechen, wurde im Abschnitt „Spannungsversorgung" behandelt.
Der Bildfrequenzregler kann ohne Qualitätsminderung entfallen, zumal Widerstand R7 und Kondensator C8 auch eng toleriert sind.

Synchronzustand

Im synchronisierten Zustand wird der Kippvorgang rechtzeitig durch einen positiven Spannungsimpuls eingeleitet, der über Kondensator C9 und Widerstand R9 an die Basis des Transistors T2 gelangt. Als Folge des dann fließenden Kollektorstroms geht U_5 auf den Wert U'_5 zurück:

$$U'_5 \approx U_5 - \frac{u'_{sync}}{R_9} \cdot B_{T2} \cdot R_1 .$$

Hat die exponentiell ansteigende Spannung am Kondensator C8 den Wert von U_5 noch nicht erreicht, wird der Kippvorgang nicht ausgelöst. Daran erkennt man, daß der Oszillator erst ab der Zeit

$$-t' \approx R_7 C_8 \cdot \ln \left(1 - \frac{U_5 + U_{BE1} + U_{D8}}{U_4} \right)$$

triggerbar ist. Die grafische Darstellung in Bild 5 zeigt die Zusammenhänge im zeitlichen Ablauf anschaulich. Störimpulse, die früher einfallen, beeinflussen den Oszillator nicht. Die beschriebene Dimensionierung gewährleistet zusammen mit der nachfolgend beschriebenen Triggersperrstufe optimale Störsicherheit.

Triggersperrstufe

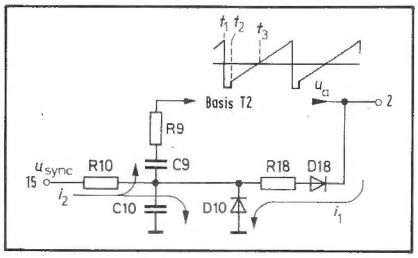
Funktionsweise

Gelangt vom Anschluß 15 (Bild 6) ein Synchronimpuls über die Kombination R10, C9 und R9 an die Basis des Transistors T2, wird die Vertikalablenkung getriggert. Als Folge beginnt zum Zeitpunkt t_1 am Ausgang der Vertikalablenkung die Spannung u_a abzufallen (Rücklaufimpuls). Daran anschließend (genau nach 1,2 ms) beginnt zum Zeitpunkt t_2 die Spannung u_a gegen positive Werte zu wachsen (Hinlaufspannung).
So lange u_a negativ ist, fließt ein Strom i_1 über die Strecke D18, R18 und D10 nach Masse, dessen Wert ungefähr $-u_a/R_{18}$ beträgt.
Da $R_{10} \gg R_{18}$ ist, kann während dieser Zeit kein Triggerimpuls bis an die Basis des Transistors T2 durchgeschleift werden, denn $-u_{sync}$ beträgt $-0{,}7$ V.
Vom Zeitpunkt t_3 an ist (u_a positiv, und es kann ein sägezahnförmig ansteigender Impuls entstehen mit der Spannung

$$u'_{sync} \approx u_{sync} - \left(\frac{u_{sync} - u_a}{R_8 + R_{10}} \cdot R_{10} \right),$$

die vom Zeitpunkt t' an den Oszillator synchronisiert.

Bild 6. Triggersperrstufe



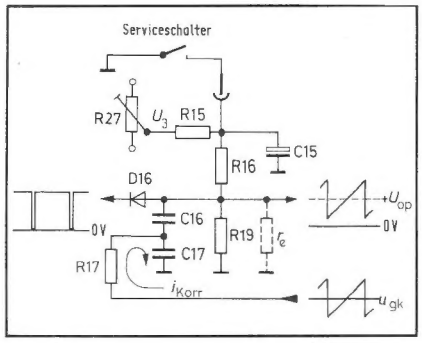


Bild 7. Sägezahngenerator

Störsicherheit

Die zuvor besprochene Schaltung gewährleistet (zusammen mit den Maßnahmen der Oszillatorschaltung) für den freilaufenden Oszillator ein Triggerfenster von 8 ms. Im synchronisierten Zustand (mit 50 Hz) verkleinert es sich auf 3 ms. Während der vorangegangenen 17 ms kann der Oszillator nicht gestört werden.

Der Sägezahngenerator

Der Sägezahngenerator (Bild 7) ist gesondert aufgebaut und nur über die Diode D16 mit dem Oszillator verbunden. Die Diode D16 dient zur Entkopplung während der Hinlaufzeit t_H und zum Entladen des Ladekondensators C_L, der aus der Reihenschaltung der Kondensatoren C_{16} und C_{17} besteht. Die gewählte Schaltungsart gewährleistet es, daß der Rücklauf mit einer sehr steilen Impulsflanke eingeleitet wird. Als Folge ergibt sich ein unkritisches, außergewöhnlich sicheres Zeilensprungverhalten.
Parallel zu C_{16} und C_{17} liegen der Widerstand R19 und der Eingangswiderstand r_e des Operationsverstärkers. Der Wert des Widerstands R19 wurde viel kleiner als r_e gewählt, so daß Exemplarstreuungen des Operationsverstärker-Eingangswiderstandes den Ladestrom i_L nicht nennenswert beeinflussen. Über den Widerstand R16 wird C_L exponentiell auf die Spannung u_L geladen:

$$u_L(t) = U_B \left[1 - \exp\left(\frac{-t}{t} \right) \right].$$

Damit die e-Funktion während der Ladezeit t_H (19 ms) nicht erkennbar wird, sollte gelten:

$$R_{16} \cdot C_L \gg t_H .$$

Diese Forderung kann man aus mehreren Gründen (zu große Ladekapazität C_L, großer Widerstand R_{16}, damit hohe Ladespannung, und wegen der Parallelschaltung des Eingangswiderstandes r_e mit dem Widerstand R19) nicht einhalten. In der vorliegenden Schaltung entspricht die Ladezeitkonstante τ_L etwa dem vierfa-

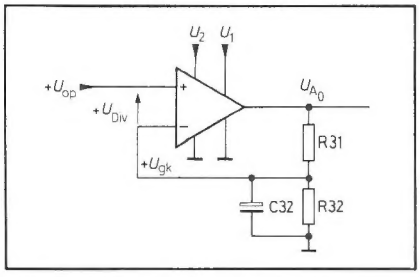


Bild 8. Gleichspannungs-Gegenkopplung

chen Wert der Zeitkonstante τ_H. Die Spannung am Ladekondensator C_L steigt also stark exponentiell an. Als Folge würde auf dem Bildschirm ein unlineares, gegen Bildende stark gedrücktes Bild erscheinen. Die Kompensation dieses Fehlers wird dadurch vorgenommen, daß dem Ladestrom i_L über Widerstand R17 und dem Teilladekondensator C17 ein Korrekturstrom i_{Korr} entgegenfließt.
Die Korrektur kann durch den Widerstand R17 fest eingestellt werden, da nur die zuvor besprochene Abweichung aus $\tau_L \approx 4T_H$ kompensiert werden muß und sich diese beim vorliegenden Schaltungskonzept nicht ändern kann, auch nicht bei unterschiedlicher Amplitudeneinstellung.
Außerdem ist durch das nachfolgende Verstärker-Schaltungskonzept garantiert, daß die Gegenkopplungsspannung u_{gk} – von der man den Korrekturstrom ableitet – in Amplitude und Kurvenform immer ein Abbild der Spannung u_{op} ist. Es werden also, unabhängig von der Amplitudeneinstellung, immer alle Korrekturfaktoren untereinander konstant gehalten, auch bei unterschiedlicher Amplitudeneinstellung. Deshalb kann der sonst übliche Linearitätsregler entfalllen.

Verstärker

Wie aus dem Gesamtschaltbild (Bild 2) zu ersehen ist, besteht der Verstärker aus dem Operationsverstärker IS1 und den Darlington-Endtransistoren T3 (NPN) und T4 (PNP).
Der Operationsverstärker ist unter Einbeziehung der Darlington-Endtransistoren T3 und T4 – die als komplementäre Emitterfolger arbeiten – in Elektrometerschaltung aufgebaut. Dieser Aufbau erfordert nur wenige externe Bauteile. Außerdem ist der Eingangswiderstand r_e dieser Schaltung sehr groß, da die Gegenkopplungs-Gleichspannung $+U_{gk}$ gleichphasig an den invertierenden Eingang angelegt wird. Der Operationsverstärker kann daher direkt vom Sägezahngenerator angesteuert werden. Um die Funktionen der ineinander verschachtelten Gleichspannungs- und Wechselspannungs-Gegenkopplung deutlich zu machen, ist der Verstärker in Bild 7 und 8 idealisiert dargestellt.

Gleichspannungs-Gegenkopplung

Die Gleichspannungs-Gegenkopplung (Bild 8) geht vom Ausgang über den Spannungsteiler R31 und R32 auf den invertierenden Eingang (–) zurück. Das Spannungsteiler-Verhältnis bestimmt den Arbeitspunkt der Endstufe mit der mittleren Gleichspannung U_{A0}. Dieser ist optimal auf genügend Aussteuerungsreserve gegenüber U_2 und eine Vertikalrücklaufzeit $t_R \leqq 1{,}2$ ms ausgelegt.
Für die Gleichspannungsverstärkung gilt

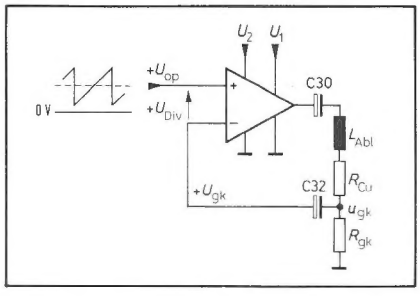
$$\frac{1}{v_{DC}} = \frac{1}{v_{op}} + \frac{R_{32}}{R_{31}+R_{32}};$$

in der vorliegenden Schaltung hat sie ungefähr den Wert 5.
Eine Temperaturdrift der Arbeitspunkteinstellung tritt wegen der hohen Gegenkopplung nicht auf. Die Gegenkopplungsspannung wird durch Kondensator C32 gegen Masse für Frequenzen oberhalb 3 Hz abgesiebt, damit dieser Gegenkopplungszweig nur für Frequenzen unter 3 Hz wirksam ist.

Wechselspannungs-Gegenkopplung

Die Wechselspannungs-Gegenkopplung (Bild 9) ist auf die Hinlaufzeit t_H ausgelegt. Für diese relativ niedrige Frequenz kann die Induktivität L_{Abl} vernachlässigt werden.
Wirksam ist der Kupferwiderstand R_{Cu} der Ablenkwicklungen in Verbindung mit dem Gegenkopplungswiderstand R_{gk}, bestehend aus den Teilwiderständen R33 + R34, aus deren Mitte die Ost-West-Korrektur angesteuert wird.
Der Koppelkondensator C30 entkoppelt den Ablenkkreis gleichspannungsmäßig vom Verstärkerausgang. Außerdem bestimmt sein Kapazitätswert – durch die Höhe der über ihn abfallenden Parabelspannung – zusammen mit dem zuvor besprochenen Gleichspannungsarbeitspunkt U_{A0} die Rücklaufzeit t_R. Der Kondensator C32 dient zur wechselspannungsmäßigen Ankopplung von R_{gk} an den Gegenkopplungseingang und hat damit eine Doppelfunktion.

Bild 9. Wechselspannungs-Gegenkopplung



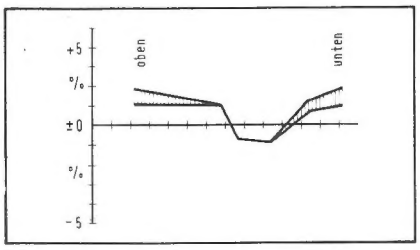


Bild 10. Gemessene Linearitätsabweichung bei einer 20AX-Bildröhre mit 22″-Bildschirm

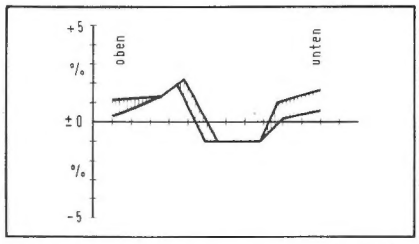


Bild 11. Gemessene Linearitätsabweichung bei einer 20AX-Bildröhre mit 26″-Bildschirm

Aus den zuvor geschilderten Zusammenhängen ergibt sich für die Wechselspannungsverstärkung v_{AC}:

$$\frac{1}{v_{AC}} = \frac{1}{v_{op}} + \frac{R_{33}+R_{34}}{R_{Cu\,25}+R_{34}+R_{34}};$$

in der vorliegenden Schaltung für das 20-AX-Ablenkkonzept ist ihr Wert ungefähr 10. Die Verstärkung wird durch R_{gk} so eingestellt, daß sich mit dem jeweils vorgeschriebenen Ablenkkonzept das Bild mit Sicherheit voll ausschreiben läßt. Der Index 25 bei $R_{Cu\,25}$ kennzeichnet die Temperatur, denn der Kupferwiderstand R_{Cu} verändert sich stark in Abhängigkeit von der Temperatur:

$$R_{Cu}(\vartheta) = R_{20}(1+\alpha\Delta\vartheta).$$

Die Verstärkung erhöht sich bei Erwärmung von 25 °C auf 70 °C auf etwa 12. Damit wird der Widerstandserhöhung $+\Delta R_{Cu}$ entgegengewirkt, so daß die Bildamplitude bis auf weniger als 0,2‰ konstant bleibt. R33 und R34 sollten sehr kleine beziehungsweise negative Temperaturkoeffizienten haben, um dieses außerordentliche Ergebnis zu sichern.
Wegen der hohen Verstärkung des Operationsverstärkers JS1 ($v_{op} \geqq 25000$) und der Darlington-Endtransistoren ($B \geqq 1000$), gegengekoppelt zur Wechselspannungsverstärkung $v_{AC} \approx 10$, können im Signalverlauf hinter dem Koppelelko C30 keine merklichen Abweichungen von der Steuerspannung u_{op} auftreten. Nur Fehler, die

zusätzlich durch den Koppelkondensator C32 auftreten, können nicht ausgeregelt werden. Da aber der Gegenkopplungseingang sehr hochohmig ist und deshalb über C32 nur ein kleiner Strom fließt, wirken sich Kapazitätstoleranzen nur unbedeutend aus.
Die totalen Linearitätsabweichungen von Verstärker und Sägezahngenerator – am Bildschirm gemessen – bleiben unter ±1,5% ohne Linearitätseinsteller. Bild 10 und Bild 11 zeigen den typischen Linearitätsverlauf für das 56-cm- und 66-cm-20-AX-Konzept. Ohne die für das 20-AX-Konzept typische Quadropolkorrekturschaltung ist der verbleibende Restfehler fast nicht meßbar.

Endstufe

Spannungsbootstrap

Die Endstufe arbeitet mit einem Bootstrap – negativ gerichtet –, der wegen der gespeicherten Ablenkenergie das Ansteuern der Endstufe während der Rücklaufzeit bis auf −0,7 V ermöglicht.
In der vorliegenden Schaltung (Bild 12) wird der Koppelelko C30 als Bootstrap-Kondensator ausgenutzt. Der übliche Bootstrap-Spannungsteiler zum Aufstokken der Endstufenansteuerungs-Spannung wird durch R29 und R_{Cu} der Ablenkwicklung gebildet. Deshalb fließt über die Ablenkwicklung ein Gleichstrom

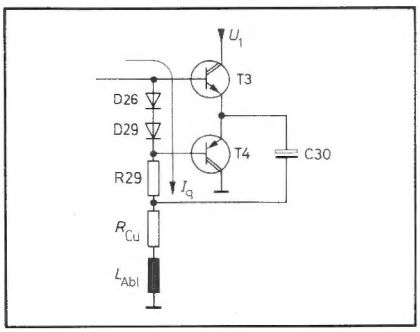
$$I_q \approx \frac{-\hat{U}_A}{R_{29}} + I_{B4} \approx 7\,\text{mA},$$

der aber mit 0,5% vom Ablenkstrom vernachlässigbar klein ist.

Ruhestrom „Null"

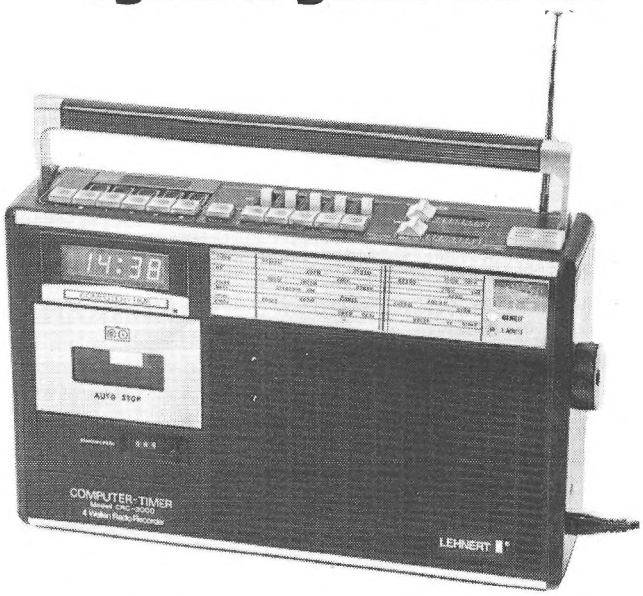
Außerdem wird durch den Bootstrap der Querstrom I_q über die Dioden D26 und D29 annähernd konstant gehalten. Die Basis von T4 wird hinter der Potentialverschiebung, die von $-U_{D26}$ und $-U_{D29}$ bewirkt wird, angesteuert. Zwei Diodenstrecken stehen vier Basis-Emitterstrecken $U_{BET3+T4}$ gegenüber. Die Endstufe arbeitet deshalb unter allen Betriebsbedingungen ohne Ruhestrom.

Bild 12. Endstufe



Technik Design Service

3 gute Argumente für



LED Radio-Recorder mit Clock-Timer

LEHNERT ®

Modell CRC 3000

4 Wellenbereiche mit LED-Bereichsanzeige · Großflächige übersichtliche Skala · ECM · Auto Stop · 3-stelliges Zählwerk · Cr02/Normalcassette · Tonblende · Skalenzeiger mit LED-Anzeige · AFC schaltbar · Integriertes Ladeteil „Charger" mit LED-Anzeige „BEREIT" und „LADEN" · LED-Display, 24-Stunden-Anzeige mit allen Funktionen · Weckzeit-Intervall-Summer mit Sensoren für Weckwiederholung Ein- und Ausschaltzeit programmierbar · Radio- und Cassettenteil innerhalb von 24 Stunden programmierbar · Normanschlüsse · Skalenbeleuchtung · Große, versenkbare Teleskopantenne · Eingebaute Ferritantenne · Bestückung mit NiCad-Zellen möglich (8 x 1,5 V UM-2) · 4-5 Watt Ausgang auf Netzbetrieb · 1,8 Watt auf Gleichspannung · 12 V Autoanschluß · Design geschützt · Pat. angem.

Poppy ® und LEHNERT ®

sind Qualitätsbegriffe für Radio-Recorder, Cassetten-Recorder, Stereo-Recorder, Digital-Uhren-Radios, Auto-Radios und vieles mehr.

LEHNERT GmbH

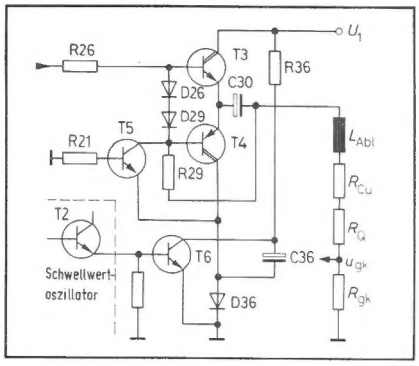


Bild 13. Rücklaufgenerator

Exemplarstreuungen der Halbleiterbauelemente und Temperatureinflüsse können sich daher nicht auf die Schaltung auswirken. Die normalerweise zu erwartende Übernahmeverzerrung bei Ruhestrom „Null" in Bildschirmmitte, entstehend durch den Spannungssprung von T4 auf T3 im Hinlauf, wird durch die hohe Leerlaufverstärkung

$v_p \approx v_{op} \cdot B_{T3-4}$

und eine entsprechend hohe Grenzfrequenz des Verstärkers voll gegengekoppelt und damit auf dem Bildschirm unsichtbar.

Der Rücklaufgenerator

Für den Betrieb mit Hochimpedanz-Ablenkkonzepten kann die vorliegende Schaltung unter Beibehalten aller bisher besprochenen Funktionen und Eigenschaften erweitert werden. Die Erweiterung beschränkt sich außerdem auf wenige Funktionen, die anhang Bild 13 beschrieben werden.

Kippt am Ende der Hinlaufzeit der Oszillator, so fließt über den Emitter von T2 der Kollektorstrom U_4/R_1 sowie der gesamte Entladestrom von C8 und vom Sägezahngenerator. Dieser Strom fließt also auch über die Basis-Emitterstrecke des Rücklauftransistors T6. Dadurch wird T6 unmittelbar leitend, und der über R36 auf U_1 aufgeladene Elko C36 wird mit seinem Pluspol an Masse gelegt. Am Minuspol des Elkos C36 steht daher die Spannung $-|U_1|$ gegenüber Masse. Die während der Hinlaufzeit leitende Diode D36 sperrt; als Folge steht am Kollektor vom Endtransistor T4 ebenfalls die Spannung $-|U_1|$.

Damit die gesamte Endstufe auf diese negative Spannung nachfolgen kann, werden durch den ebenfalls leitend werdenden Transistor T5 die Basisspannungen von T3 und T4 nachgezogen. Der Transistor T5 wird durch die einsetzende negative Spannung am Emitter und den dadurch über R21 zustande kommenden Basisstrom gesteuert (Basisschaltung). Wird die Diode D36 wieder leitend, sperrt T5 infolge der dann auftretenden Durchlaßspannung $+U_D$.

Durch diese Zusatzmaßnahmen wird eine Rücklaufspannung

$U_R = |U_1 + \hat{U}_{PC30} + U_{A0} + \hat{U}_{aH}|$

je nach Schaltungsauslegung bis zu etwa 65 V möglich.

Ablenkkreis

Grundsätzlichen Einfluß auf den Aufbau einer Vertikalablenkschaltung haben die unterschiedlichen Bildröhren- und Ablenkkonzepte mit unterschiedlichen Ablenkimpedanzen. Außerdem ist die Impulslage der Ausgangsspannung, die Art der Betriebsspannungsversorgung und die Höhe der Betriebsspannung von großer Bedeutung.

Ablenkkonzepte

Unterschieden werden Niederimpedanz- und Hochimpedanz-Ablenkkonzepte.

Niederimpedanz-Ablenkkonzepte kennzeichnen sich durch ein Induktivitäts-Widerstandsverhältnis bei Reihenschaltung der Ablenkwicklungen $L/R \approx 1$ mH/Ohm bei Werten von $L \approx 4$ mH und $R_{Cu} \approx 4$ Ohm. Dieses Konzept wird beispielsweise durch die Firmen Valvo und Telefunken („20AX") und RCA („PIL") vertreten.

Hochimpedanz-Ablenkkonzepte kennzeichnen sich im wesentlichen durch ein entsprechendes L/R-Verhältnis $(L/R) \approx 4$ mH/Ohm bei Werten von $L \approx 30$–40 mH und $R_{Cu} \approx 10$–15 Ohm). Dieses Ablenkkonzept wird beispielsweise durch die Firmen Toshiba, NEC und Mitsubishi vertreten.

Da bei allen Ablenkkonzepten nur die Induktivität L_{Abl} das magnetische Feld zur Ablenkung aufbaut, kann man grundsätzlich folgern, daß Ablenkkonzepte mit hoher Induktivität L_{Abl} gute Empfindlichkeit haben. Sie können deshalb mit geringeren Ablenkströmen auskommen. Solche Systeme benötigen aber für vertretbare Rücklaufzeiten ein vielfaches der sonst benötigten Spannung.

Ablenkkonzepte mit kleiner Induktivität haben eine relativ geringere Empfindlichkeit. Vergleichsweise benötigt man etwa den doppelten Ablenkstrom, aber dafür kleinere Spannungen; sie eignen sich daher besser für transistorisierte Ablenkstufen, da sie ohne zusätzlichen Aufwand realisiert werden können. Außerdem darf die höhere Empfindlichkeit nicht überbewertet werden, denn der Unterschied der erforderlichen effektiven Ablenkleistung ist bei gleichen Randbedingungen nur rd. 1,5 W.

Hinlaufzeit für Niederimpedanz-Ablenkkonzepte

Wie aus Bild 14 hervorgeht, ist die grundsätzliche Funktionsweise mit den Vorgängen in einer Tongegentaktendstufe vergleichbar.

Es ergeben sich die Wechselstromkreise für $-i_{Abl}$ und $+i_{Abl}$ mit dem Gesamt-Ablenkstrom i_{Abl}, die bei ansteigendem Sägezahnstrom während der Hinlaufzeit t_H nacheinander durch die Endtransistoren T4 und T3 gesteuert werden.

Um das Bild voll ausschreiben zu können, muß der Ablenkstrom i_{Abl} während der Hinlaufzeit t_H von $-\hat{i}_{Abl}$ bis $+\hat{i}_{Abl}$ linear ansteigen. Entsprechend ergibt sich die jeweilige Hinlauf-Ausgangsspitzenspannung

$\hat{u}_{aH} = -\hat{i}_{Abl} \cdot R_V$,

wobei R_V die Summe aller ohmschen Anteile im Ablenkkreis darstellt

$R_V = R_{Cu} + R_G + R_{gk} + \cdots$;

dementsprechend ist die Ablenkspannung am Ende der Hinlaufzeit t_{H19}

$\hat{u}_{aH} = +\hat{i}_{Abl} \cdot R_V$.

Rücklauf für Niederimpedanz-Ablenkkonzepte

Anschließend an den zuvor beschriebenen Hinlauf wird der Rücklauf durch einen von $\hat{u}_{aH}$ aus negativ gehenden Spannungssprung eingeleitet.

Innerhalb der vorgesehenen Rücklaufzeit t_R muß nun der Ablenkstrom an den Bildanfang auf $-i_{Abl}$ gebracht werden. Das geschieht durch Anlegen eines entsprechend hohen Spannungssprungs

$$\Delta u_R = \frac{\Delta i_{Abl} \cdot R_V}{1 - \exp\left(\frac{-t_R \cdot R_V}{L_{Abl}}\right)}.$$

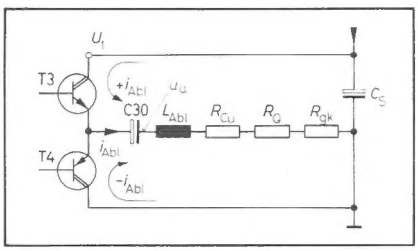
In der vorliegenden Schaltung wird der Koppelelko C30 – der sich während der Hinlaufzeit auf die Endstufen-Arbeitspunktgleichspannung U_{A0} plus die über ihm abfallende Parabelspannung

$u_{PC30} \approx X_C \cdot i_{Abl}$

aufladen konnte – durch den leitend werdenden Endtransistor T4 mit dem Pluspol an Masse gelegt. Dadurch entsteht die gegen Masse negative Spannung

$-\hat{u}_{aR} = |\hat{u}_{PC30} + U_{A0}|$.

Bild 14. Ablenkkreis



Vertrieb Schweiz:
Egli, Fischer + Co. Ltd.
Gotthardstr. 6
Glandenhof
CH - Zürich 8002

Vertrieb Österreich:
Hifi-Stereo Kain
Rainer Str. 22

Fordern Sie mit dem Info-Gutschein ausführliche Information an:

BSR (Germany) GmbH
Am Boksberg 4
3203 Sarstedt/Hann.

ADC

Info-Gutschein

Wir möchten mehr wissen, als Sie in Ihrer Anzeige sagen können über:

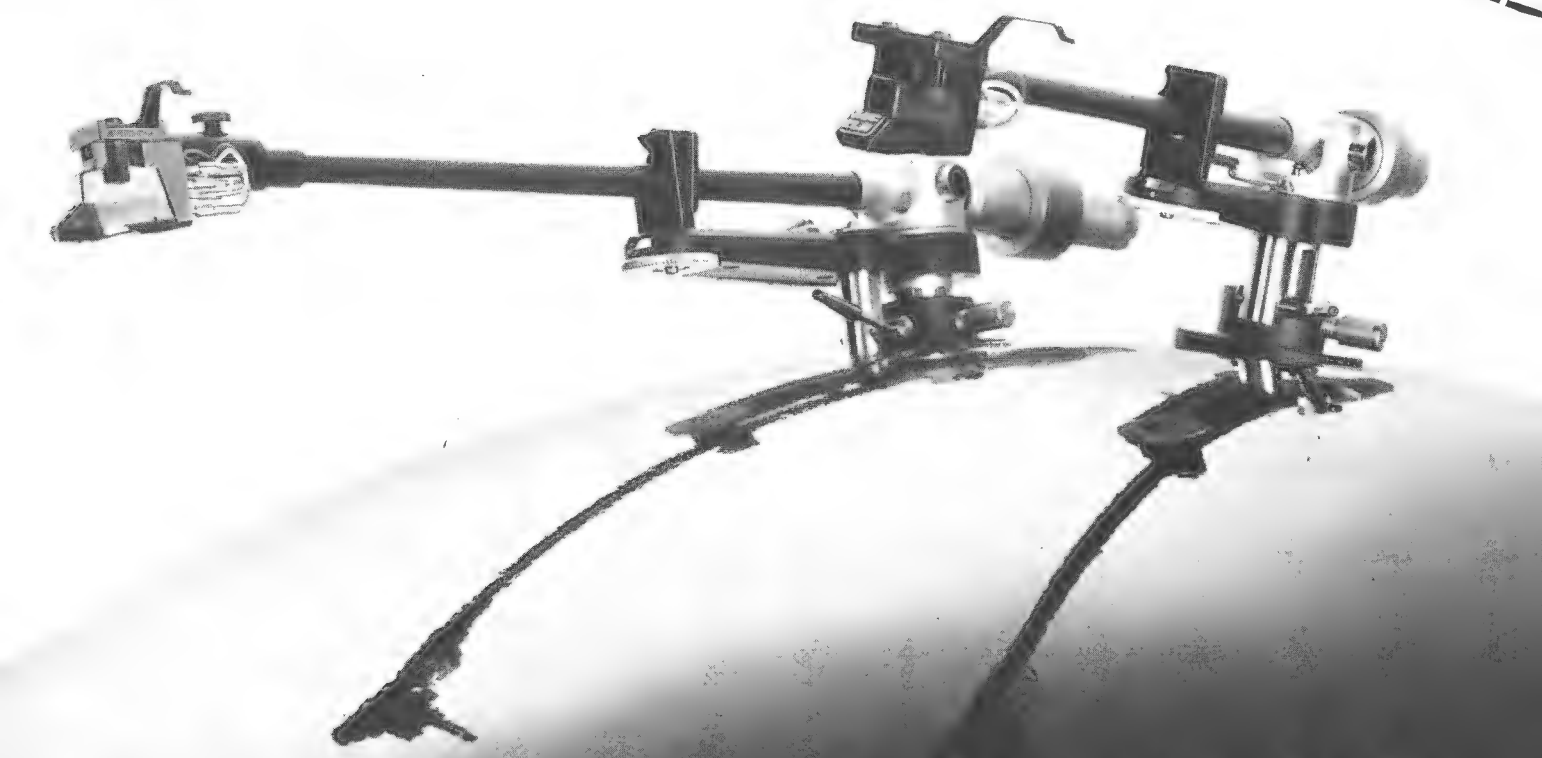
- ☐ ADC-Tonabnehmer-Systeme
- ☐ ADC-Tonarme aus Kohlenstoffasern
- ☐ ADC-Tonköpfe aus Magnesium
- ☐ ADC-Frequenz-Equalizer SS 1/SS 2

Senden Sie uns zusätzlich alle Informationen über das ADC-Gesamtprogramm an: :

Firma _____ zuständig _____

Straße · PLZ/Ort _____

FT



Arme, die das Verkaufsziel erreichen. Kohlenstoffaser-Tonarme. Von ADC.

ADC-Tonarme aus Kohlenstoffasern

Materialbedingte, nicht zu unterbietende Gewichtsminimierung und faszinierende Technik mit fachgerechtem Styling.

LMF-1 und LMF-2
Geringe Masse und vollkompatibel

Die Leichttonarme von ADC mit einem Effektivgewicht von 5,5 g bzw. 8 g bieten ideale Resonanzeigenschaften, ermöglichen den magnetischen Tonabnehmern, hochmodulierten Aufnahmen spurgetreu zu folgen, vermeiden Resonanzgeräusche des 5 Hz Frequenzbereiches.

Der Resonanzwert der ADC-Tonarme liegt mit 11 Hz jenseits der Problemzone von 5 Hz und weit unter dem Beginn des Audiobandes von 15 Hz.

Lagerungen

Die sorgfältig ausgewählten Lagerungen des Drehpunktes sind aus Edelstahl, präzisionsgeschliffen und der Innen- und Außenlaufbahn genau angepaßt.
Bewegungen werden nahezu reibungslos.

Das Vernier-System

Durch ein neutrales Gegengewicht mit Regelringen, durch Vernier-Schrauben stufenlos einstellbar, werden die beweglichen Massen präzise ausbalanciert.

Feineinstellung

Das Auflagegewicht ist bis 1,5 g in 1/10 g-Stufen mit Einstellarretierung in Abständen von 0,5 g eingeteilt.
Der beidseitig viskositätsgedämpfte Tonarmlift gewährleistet präzises Abheben und Aufsetzen.

Auswechseln von Tonabnehmern

Arm und Kopf sind beim LMF-1 aufgrund der maximalen Gewichtsminimierung aus einem Stück.

Der Kopf des LMF-2 ist auswechselbar, hat aber konstruktionsbedingt die Eigenschaften eines integrierten Tonarmes.

Die Vergoldung aller Kontakte garantiert höchste Zuverlässigkeit.

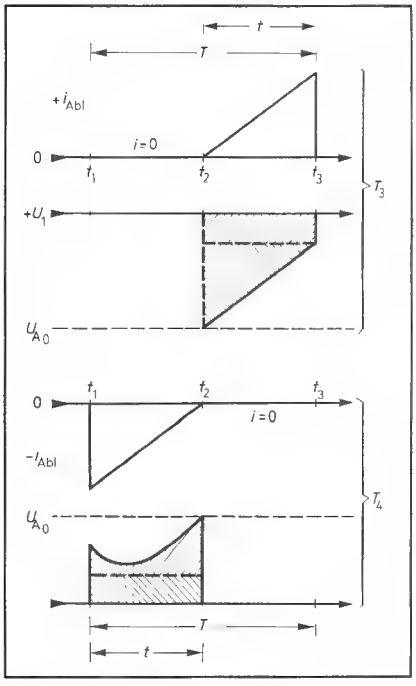


Bild 15. Leistungsverteilung

Diese Spannung treibt den Rücklaufstrom von $+\hat{i}_{Abl}$ bis $-\hat{i}_{Abl}$ in der Zeit

$$-t_R = \frac{L_{Abl}}{R_V} \cdot \ln\left[1 - \frac{|i_{Abl}| \cdot R_V}{+\hat{u}_{a_H} + \hat{u}_{PC30} + U_{A_0}}\right]$$

Daraus ist zu ersehen, daß nur die Parabelspitzenleistung (durch die Kapazität des Kondensators C30) und die Endstufenarbeitspunkt-Gleichspannung U_{A_0} (die durch die Gleichspannungsgegenkopplung eingestellt ist) die Rücklaufzeit t_R bestimmen. Alle anderen Einflußgrößen sind durch das zugrunde liegende Ablenkkonzept festgelegt.
Außerdem ist zu erkennen, daß der Rücklauf Gesetzmäßigkeiten unterliegt, die durch den Verstärker im geschalteten Zustand nicht beeinflußt werden können. Als Folge weichen die Signale an den Operationsverstärkereingängen während der Rücklaufzeit stark voneinander ab, so daß der Verstärker übersteuert ist und die gesamte Rücklaufzeit über den Endtransistor T4 sicher leitend gehalten wird.
Erst wenn sich an den Operationsverstärkereingängen die Spannungen wieder zu

$$+U_{op} = +U_{gk} + U_{D.v}$$

ergeben, ist die Übersteuerung aufgehoben und der Anfang der Hinlaufzeit t_H mit dem Strom $-\hat{i}_{Abl}$ erreicht. Der Verstärker arbeitet jetzt wieder im Analogbereich für den nachfolgenden Bildhinlauf.

Hinlauf für Hochimpedanz-Ablenkkonzepte

Funktionsmäßig entspricht der Hinlauf bei Hochimpedanz-Konzepten dem zuvor beschriebenen Hinlauf für Niederimpedanzablenkkonzepte. Vom Betrag her unterscheiden sich wegen der größeren Empfindlichkeit die benötigten Ströme. Da aber in der Regel mehr Induktivität auch mehr Kupferwiederstand R_{Cu} bedeutet, sind die Spannungen $+\hat{u}_{a_H}$ bis $-\hat{u}_{a_H}$ nicht so unterschiedlich.

Rücklauf für Hochimpedanz-Ablenkkonzepte

Ausgehend vom Spitzenstrom am Ende der Hinlaufzeit und den Einflußgrößen der Rückschlagspannung

$$u_R = \frac{\Delta i_{Abl} \cdot R_V}{1 - \exp\left(\frac{-t_R \cdot R_V}{L_{Abl}}\right)}$$

kann ersehen werden, daß sich für größere Ablenkinduktivitäten L_{Abl} eine höhere Spannung Δu_R ergibt, ebenso bei größeren Widerständen R_{Cu}. Beides trifft bei Hochimpedanz-Ablenkkonzepten zumeist zusammen. Die notwendige Spannung übersteigt die zur Verfügung stehende, aus Verlustleistungsgründen sinnvolle Betriebsspannung und schaltungstechnische Möglichkeiten.
Bei transistorisierten Vertikalablenkstufen schaltet man daher unter Umständen die Ablenkwicklungen parallel. Da die Wicklungen einen hohen Kopplungsfaktor aufweisen und bei Parallelschalten die Windungszahl halbiert ist, hat die Induktivität wegen $L \sim N^2$ nur 1/4 des Wertes bei Reihenschaltung. Gleichzeitig viertelt sich auch der Kupferwiderstand R_{Cu}. Auf diese Weise erhält man für Δu_R mittlere Spannungswerte, die man durch Betriebsspannungsaufstockung mittels „Rücklaufgenerator" erreichen kann. Ein Nachteil ist aber, daß sich der Ablenkstrom in mehr oder weniger unterschiedliche Ablenkteilströme aufteilt.

Leistungsverteilung

Für den sicheren Betrieb und die mittlere Lebensdauer einer Vertikalablenkschaltung ist es unerläßlich, die gesamte in Wärme umgesetzte Leistung anteilig auf die Bauelemente umzurechnen und – wo notwendig – entsprechende Kühlmaßnahmen vorzusehen.

Verlustleistungen

Für die Ermittlung der einzelnen Verlustleistungen werden die effektiven Spannungs- und Stromwerte benötigt. Für die Leistungstransistoren ist nur der Effektivwert der Spannung von Bedeutung, zu der ein Kollektorstrom fließt. Anhand von Bild 15 kann deren Bestimmung vorgenommen werden.
Durch T3 fließt während der Zeit t_2 bis t_3 ein Kollektorstrom

$$I_{T3\,eff} = \frac{+\hat{i}_{Abl} \cdot \sqrt{t}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{T}} \approx 0{,}79\,\text{A}$$

für 20 AX.

Die gleichzeitig anliegende Effektivspannung ist wegen der Aussteuerungsreserve gegen $+U_B$ zusammengesetzt aus einem Rechteckanteil und einem Sägezahnanteil entsprechend.

$$U_{T3\,eff} = \sqrt{\left(\frac{\hat{u}_{\sqcap} \cdot \sqrt{t}}{\sqrt{T}}\right)^2 + \left(\frac{\hat{u}_{\triangle} \cdot \sqrt{t}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{T}}\right)^2} \approx 9{,}6\,\text{V},$$

bezogen auf die vorliegende Schaltung. Dementsprechend ist die Verlustleistung P_{VT3} an T3

$$P_{VT3} = U_{T3\,eff} \cdot I_{T3\,eff} \approx 7{,}6\,\text{W}.$$

Für T4 ergibt sich sinngemäß ein identischer Effektivstrom und eine Effektivspannung über T4 während der Stromflußzeit mit der Verlustleistung $P_{VT4} \approx 2{,}5$ W. Die gesamte übrige Schaltung benötigt rd. 0,65 W, wovon der Operationsverstärker rd. 150 mW verbraucht.
Im Ablenkkreis fließt der Effektivstrom

$$I_{Abl\,eff} = \sqrt{(I_{T3\,eff})^2 + (I_{T4\,eff})^2} \approx 1{,}12\,\text{A}$$

beider Endtransistoren T3 und T4. Die im Ablenkkreis umgesetzte Leistung ist beim Gesamtwiderstand $R_V \approx 5{,}5$ Ohm entsprechend $P_{VAbl} = I^2 \cdot R_V \approx 6{,}8$ W.
Am Gegenkopplungswiderstand R_{gk} fallen rd. 0,7 W ab. Außerdem haben die beteiligten Elkos C_S und C30 Verluste, die als Reihenwiderstände zu betrachten sind:

$$R_{SV} = \frac{\tan\delta}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}.$$

An ihnen werden 0,3 W umgesetzt. Das ergibt für die gesamte Vertikalablenkung

$$P_{Vtot} \approx 18{,}6\,\text{W}.$$

Sieht man die Verlustleistungen im Ablenkkreis als unvermeidbar an, ist der Wirkungsgrad η der Vertikalablenkschaltung

$$\eta = \frac{P_{Vtot}}{P_A} \cdot 100\,\% \approx 36\,\%.$$

Temperaturen

Für die Kühlung der Leistungstransistoren sorgt ein gemeinsames Kühlblech mit 350 cm² Kühlfläche; der thermische Übergangswiderstand an die Luft ist

$$R_{\vartheta_A} \approx 2\,°\text{C/W}.$$

Die Transistoren haben einen Wärmeübergangswiderstand vom Kristall ans Gehäuse von je

$R_{\vartheta_{jc}} \leqq 2\,°C/W.$

Die Kristalltemperatur beträgt bei einer Außentemperatur von $\vartheta_A = 25\,°C$ und einer Gerätegehäusetemperatur von $\vartheta_U = 45\,°C$

$$\vartheta_{jT3\ 4} = R_{\vartheta_{jc}} \cdot P_{Vtot} + R_{\vartheta_A}(P_{VT3} + P_{VT4}) + \vartheta_U \leqq 102\,°C.$$

Die maximale Kristalltemperatur $\vartheta_{j\,max} = 150\,°C$ wird damit zu weniger als zwei Dritteln ausgenutzt, wodurch eine erhebliche Verlängerung der mittleren Lebensdauer erreicht wird. Auch mit der beim Service erheblich kleineren Kühlfläche $90\,cm^2$ bleiben die Kristalltemperaturen bei 25 °C unter 95 °C.

Hochspannungsüberschläge

Die Vertikalablenkschaltung ist in besonderem Maße Hochspannungsüberschlägen ausgesetzt, da sich als Folge in den Vertikalablenkwicklungen hohe Induktionsspannungen aufbauen. Die Ablenkwicklungen wirken daher als Generator,

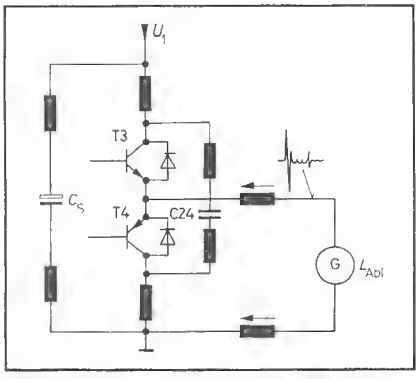


Bild 16. Ersatzschaltbild für Hochspannungsüberschläge

wie in Bild 16 dargestellt ist. Außerdem sind die im wesentlichen beteiligten Spannungsteiler eingezeichnet. Es sind zumeist Leitungsinduktivitäten, da die Hochspannungsüberschläge zeitlich im Nanosekundenbereich stattfinden. Ein gesperrter Transistor stellt in diesem Kreis einen sehr hohen Widerstand dar. Die auftretenden Spannungsspitzen über einen solchen Transistor führen mit Sicherheit zur Zerstörung.

In der vorliegenden Schaltung wird der Schutz gegen Hochspannungsüberschläge dadurch erreicht, daß die Darlington-Transistoren, die eingesetzt werden, von der Technologie der Schutzdioden integriert haben. Sie sind homogener Bestandteil der Transistoren ohne Zuleitungsinduktivitäten und können daher besonders schnell schützen. Jeweils eine der Dioden D 3 oder D 4 wird bei Spannungsspitzen, die die Betriebsspannung positiv oder negativ übersteigen, leitend und verhindert den weiteren Spannungsanstieg. Damit die Dioden möglichst eindeutige Verhältnisse zum Durchschalten vorfinden, werden die nachfolgenden Leitungsinduktivitäten in der Masseleitung und in der Betriebsspannungszuführung durch den Kondensator C 24 unmittelbar an den Transistoren überbrückt.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß die zulässige Spannung der Transistoren $U_{CE_0} = 80\,V$ nicht überschritten wird. Der Gegenkopplungseingang und der Ausgang des Operationsverstärkers wurden durch Einfügen der Widerstände R 20 und R 26 (Bild 2) hinreichend geschützt.

Seminare

Die exklusive Einrichtung für unsere Partner des Fach-, Groß- und Einzelhandels.
Exklusiv in dem Anspruch, etwas Besonderes zu bieten. Wir wollen, daß Sie besser informiert sind.
Die Materie HiFi-Stereophonie ist für Sie mehr, als ein Spiel mit Daten und Zahlen?
Sie wollen die Technik über die Musik verkaufen und nicht umgekehrt?

Dann sollten Sie sich mit dem „CENTRUM FÜR HIGH-FIDELITY" näher befassen.
Wir informieren, beraten, schulen über den Gesamtkomplex HiFi-Stereophonie: sachlich, fundiert und firmenneutral.
Fordern Sie unsere Seminar-Broschüre an.
High-Fidelity – klarer sehen – besser verstehen – optimal hören ...durch SUMMIT.

Summit
HiFi-Lautsprecher-Technik

Hans G. Hennel GmbH & Co. KG; Wilhelmjstraße 2, 6390 Usingen/Ts., Telefon (06081) 3021, Telex 0415337

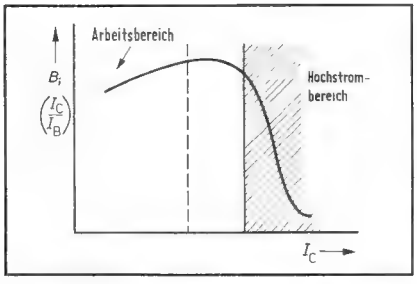


Bild 17. Stromverstärkungsverlauf der Endtransistoren

Kurzschlußfestigkeit

Kurzschlußfestigkeit kann im Fertigungsverlauf und im Service von Nutzen sein, da nicht bei jedem zufälligen Kurzschluß größerer Schaden entstehen kann.
In der vorliegenden Schaltung werden Darlington-Transistoren eingesetzt, deren Stromverstärkungsverlauf im Hochstrombereich überproportional abfällt (Bild 17). Durch den Operationsverstärker wird der Endstufe begrenzt Basistrom zur Verfügung gestellt. Bei Kurzschlüssen am Ausgang begrenzt sich deshalb der Strom durch die Transistoren auf vertretbare Werte so, daß die Endstufe weitgehend kurzschlußfest am Ausgang ist, gleichgültig, ob die Ablenkwicklung oder der Ausgang gegen Masse kurzgeschlossen wird.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die beschriebene Schaltung einem Vergleich mit den derzeit im Markt befindlichen Schaltungen und integrierten Spezialschaltungen standhält und zudem viele Vorteile aufweist. □

Ingenieurausbildung

Freie Studienplätze für Nachrichtentechnik

Die Fachhochschule der deutschen Bundespost Berlin kann für das am 29.3.1978 beginnende Sommersemester noch Studienplätze anbieten. Das sechssemestrige Studium führt zu einem Abschluß als graduierter Ingenieur der Nachrichtentechnik. Bewerber müssen die Fachhochschulreife oder das Abitur und einschlägige praktische Tätigkeit nachweisen.
Die Fachhochschule der deutschen Bundespost Berlin ist eine der ganz wenigen Fachhochschulen, an denen zweimal im Jahr, nämlich im Frühjahr und im Herbst, mit dem Studium begonnen werden kann. Sie gewährleistet – bedingt durch ihre begrenzte Kapazität – ein günstiges Studienklima und ist darüber hinaus auch in der Lage, für Abiturienten Praktikantenplätze zu vermitteln. Das nächste Praktikum, für das noch einige freie Plätze zur Verfügung stehen, beginnt am 19. Dezember 1977 und endet rechtzeitig vor Beginn des Sommersemesters 1978.

Fernsehen

Der Stand der professionellen Fernsehtechnik

Professionelle Fernsehtechnik ist nach DIN 45 060 „Die Übertragung von Bildinformationen mit fernsehtechnischen Mitteln für einen speziellen Teilnehmerkreis, z.B. Wissenschafts-, Unterrichts-, Industrie-, Polizei- und Verkehrs-Fernsehen". Welche Aktivitäten die Grundig AG auf diesem Gebiet innerhalb ihres Geschäftsbereichs Elektronik pflegt, erläuterte Direktor Walter Mayer, Leiter des Grundig-Labors Nachrichtentechnik, kürzlich vor Fachjournalisten in Fürth.

Aufnahmetechnik

Nach wie vor hat die Schwarz-Weiß-Aufnahmetechnik große Bedeutung, weil mit ihr eine große Zahl praktischer Aufgabenstellungen befriedigend und wirtschaftlich gelöst werden kann. Bei Grundig konzentrierte sich die Entwicklungstätigkeit der letzten Jahre in diesem Gebiet auf den zunehmenden Einsatz integrierter Schaltungen und die Erhöhung der Flexibilität, um die Anpassung an die verschiedensten Erfordernisse im Rahmen der kundenorientierten Anlagentechnik zu erreichen (Beispiele: die automatische Umschaltung auf externe Sychronisation oder die Ausstattung der Kamera mit einem symmetrischen Signalausgang).
Nach Jahren der Stagnation kamen mehrere neue Aufnahmeröhren vom Vidikontyp auf den Markt, die gegenüber dem konventionellen Antimontrisulfid-Vidikon einige beachtliche Vorteile bieten. Diese neuen Röhren mit den klangvollen Namen Newvicon, Chalnicon und Saticon wurden sämtlich in Japan erfunden.
Fast alle Substanzen der Welt, die den inneren Fotoeffekt aufweisen, wurden mobilisiert, um die neuen Röhren zu verwirklichen: Cadmium-Telluride, Zink-Telluride, Cadmium-Selenide, Selen-Arsen-Telluride und auch das altbekannte Antimontrisulfid. Erreicht wurde eine Steigerung der Lichtempfindlichkeit bis an die Grenze des theoretisch Möglichen, eine Verringerung der Trägheitserscheinungen und eine Reduzierung der Nach- bzw. Einbrennbilder. Nur bei einem Röhrentyp scheinen sich die guten Eigenschaften zu vereinigen, leider aber verbunden mit einem verhältnismäßig hohen Preis. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche Zukunftsaussichten dem CCD-Videosensor zu geben sind. Nach derzeitigem Stand hat der CCD-Videosensor etwa den 100-fachen Preis des 2/3"-Vidikons. Sicherlich bietet er unbestreibare Vorteile, z.B. hinsichtlich Betriebsspannung, Leistungsverbrauch und Geometrieeigenschaften, aber es muß noch viel Arbeit geleistet werden, ehe an die praktische Anwendung in größerem Rahmen gedacht werden kann. Sicherlich wird die Röhre vom Vidikontyp mit Elektronenstrahlsystem über die nächsten 10 Jahre noch unangefochten im Vordergrund stehen.
Dies dürfte in gleicher Weise für die Farbaufnahmetechnik gelten, wenn auch hier der CCD-Videosensor vielleicht eines Tages den Durchbruch zur extrem leichten und handlichen Farbkamera, die auch den Amateur interessiert, bringen könnte.

Übertragungstechnik

Der besondere Vorteil der videofrequenten, kabelgebundenen Übertragung liegt darin, daß man sich in der niedrigstmöglichen Frequenz- und damit auch Dämpfungslage befindet.
Die Entzerrung des Frequenzgangs der Leitungsdämpfung gelingt sehr gut, sogar bei symmetrischen Fernmeldeleitungen. Die Dämpfung eines symmetrischen Fernmeldekabels bei 5 MHz liegt bei etwa 50 dB/km. Dies ist aber kein unüberwindliches Hindernis, denn heute lassen sich videofrequente Entzerrerverstärker bauen, die bei voller Entzerrung des Leitungsfrequenzgangs einen Störabstand von über 50 dB aufweisen. Damit ist aber bei annehmbarem Störabstand die Kaskadierung von 20 und mehr Entzerrerverstärkern durchaus möglich, so daß an die Überbrückung von 20 - 30 km Leitungslänge gedacht werden kann.
Was die Einwirkung äußerer elektromagnetischer Störfelder betrifft, so ist zu bedenken, daß bei symmetrischer Übertragung jede äußere Einstrahlung im wesentlichen gleichphasig auf beide Adern des Leitungspaares erfolgt; diese Störung wird aber am Verstärkereingang eliminiert. Viel ungünstiger liegen die Verhältnisse bei koaxialer Übertragung, weil nur der Außenleiter von der Einstrahlung betroffen ist, so daß die Störspannung – durch den Innenwiderstand des Leitungstreibers schwach bedämpft – am Kabelausgang stark wirksam wird.
In den letzten Jahren gab es auf dem Gebiet der digitalen Übertragungstechnik große Aktivitäten. So führte die Digitalisierung eines Fernsehsignals zunächst zu einer Bandbreitenerhöhung um wenigstens den Faktor 6. Durch Redundanzminderung kann man mit einigermaßen tragbarem Aufwand diesen Faktor auf 2 reduzieren; mit hohem Aufwand kann man die ursprüngliche Videoband-

...audiatur et altera pars.

...man höre auch die Gegenseite.

Werbung soll informieren. Gert W. Haeder, Entwicklungsleiter bei Heco, Schmitten/Taunus.

„Heco hifi, wohnraum-getestet. Was steckt dahinter, Herr Haeder?"

„... Wir wollen bei Heco den Widerspruch lösen zwischen neutraler Studioakustik und den dazu vergleichsweise unzulänglichen Voraussetzungen für hifi-Wiedergabe in Wohnräumen.

Darum entwickeln wir bei Heco die hifi-Boxen zweistufig.

Zunächst werden die einzelnen Lautsprechersysteme im schalltoten Raum auf optimal akustisches Verhalten hin konzipiert. Denn Schalldruckeinbrüche, Klirrverhalten und Abstrahldiagramme lassen sich am besten im Freifeld oder schalltoten Raum kontrollieren.

Darüber hinaus erfolgt dann bei uns die zweite Entwicklungphase, die praxisgerechte Anpassung an Wohnraum-Gegebenheiten.

Inzwischen ist ja auch bekannt, daß recht gravierende Unterschiede des Schalldruckverlaufs bei verschiedenen Frequenzen herausgemessen werden können, wenn z. B. eine Lautsprecherkombination im Freifeld, im schalltoten Raum, im Hallraum oder im Wohnraum gemessen wird. – Je nach Verhalten der einzelnen Lautsprecherkonstruktionen, ob sie mehr parallel oder kugelförmig abstrahlen, können die Differenzen recht groß sein.

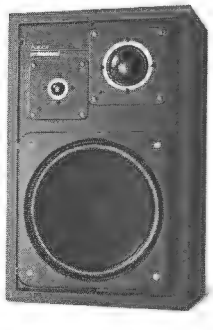
Hinzu kommt noch ein weiterer Aspekt. Werden Einzelchassis z. B. auf einer DIN-Schallwand gemessen, so können die gewonnenen Messdaten beträchtlich von denen abweichen, die eingebaut in der Lautsprechergehäuse-Schallwand im Zusammenspiel mit den zusätzlich eingebauten notwendigen Chassis einschl. der Frequenzweiche gewonnen werden.

Darum haben wir ein spezielles Meßverfahren entwickelt, das ich in der AES-Konvention in London der Fachwelt vorgestellt habe.

Bei diesem Meßverfahren wird im schalltoten Raum ein Lautsprecher auf einen Drehtisch gestellt und in drei verschiedenen Positionen mit dem „Real-time Analyser" in Terzbandbreite gemessen. (Dasselbe Verfahren führen wir außerdem noch in echten, sogenannten lebenden Wohnräumen durch.)

Die Summe aller gemessenen Einzelfrequenzen, die sich innerhalb der Drehung des Lautsprecherprüflings bis zum Zeitpunkt des Abfragens ergeben haben, wird statistisch festgehalten.

Mit Hilfe dieser Statistik kann man in annähernder Form den praktischen Betrieb im Wohnraum simulieren. Denn der durchschnittliche hifi-Hörer hört nicht immer in vorgeschriebener Stereoposition, erst recht nicht bei breit abstrahlenden Boxen.



Heco hifi-Boxen übertreffen den hifi-Standard DIN 45500 bei weitem

Und auch die Aufstellung der Boxen, ob senkrecht oder waagerecht, kann unterschiedliche akustische Ergebnisse bewirken.

Indem wir also die Ergebnisse unseres Meßverfahrens in die Entwicklung der hifi-Boxen einfließen lassen, können wir den Qualitätsabfall zwischen sogenanntem Studio- und Wohnraumhören von vornherein ausschließen:

Denn man kann die Wohnraumakustik nicht einfach vergessen. Und man kann den hifi-Hörer nicht einfach in den schalltoten Raum verbannen...

Mit Heco hifi-Boxen erreichen Sie bei nahezu allen hifi-Anlagen – die mit wenigen Ausnahmen die DIN 45500 weit übertreffen – unter normalen Wohnraumbedingungen: Studioqualität. Hören Sie es sich an."

heco

hifi, wohnraum-getestet

Heco Hennel + Co GmbH · D-6384 Schmitten/Taunus.
Auslandsvertretungen: Weco H Fi TV GmbH, Rappgasse 7, A-1210 Wien. Electromusic AG, Baseler Straße 9, CH-4102 Binningen 1.

breite wieder erreichen. Der Vorteil der Digitalisierung liegt darin, daß sich Digitalsignale verlustfrei regenerieren und im Zeitmultiplex übertragen lassen.
Die verlustfreie Regenerieung ist erst im Weitverkehr rentabel. Die Aktivitäten der Grundig AG in der professionellen Fernsehtechnik bewegen sich aber im Entfernungsbereich bis zu einigen zehn Kilometern, wobei man mit der wenig aufwendigen videofrequenten Übertragungstechnik im Basisband gute Erfolge erzielt. Dabei zeichnet sich bereits ab, daß sich diese Technik in den nächsten Jahren weiter ausbauen läßt, da sich durch die explosive Weiterentwicklung auf dem Gebiet der analogen Halbleiterspeicher die Möglichkeit bietet, die Bandbreite des Videosignals ohne Digitalisierung durch Relevanzreduktion mit Zwischenspeicherung zu reduzieren und dadurch die verstärkerfreien Streckenlängen auf symmetrischen Fernmeldeleitungen zu erhöhen.

Wiedergabetechnik

Im professionellen Bereich gab es auf diesem Teilarbeitsgebiet keine sensationellen Innovationen. Bei Grundig stand die Erhöhung der Betriebssicherheit ganz im Vordergrund. Die Erfahrungen lehren, daß in dieser Beziehung die mit Thyristoren arbeitende Horizontalablenkschaltung besonders vorteilhaft ist; deshalb wurde diese Schaltung zunehmend eingeführt.

Die Schaltung der Fernsehempfänger aus dem Unterhaltungsbereich ist in der Regel mit der Netzspannung galvanisch verbunden. Da häufig besonders preisgünstige Videomonitore vor allem für Farbwiedergabe benötigt wurden, ist ein Rüstsatz aus Videotrenntrafo und Audiomodulator entwickelt worden, mit dem die Einkopplung von Viedeo- und Audiosignalen in den Fernsehempfänger bei gleichzeitig sicherer elektrischer Trennung möglich wird.
Zum Thema „flacher Bildschirm" gibt es zahlreiche Veröffentlichungen über Forschungsarbeiten; praktisch brauchbare Ergebnisse fehlen jedoch bisher. Es scheint so, als hätte der Plasmarasterschirm die größten Erfolgsaussichten. Sicherlich wird aber auch auf diesem Gebiet die konventionelle Katodenstrahlröhre mit ihren zahlreichen bestechenden technischen Eigenschaften wenigstens für die nächsten 10 Jahre die Szenerie beherrschen.

Aufzeichnungstechnik

Trotz zahlreicher Technologien zur Fernsehaufzeichnung auf plattenförmigem Trägermaterial steht bei der Videoaufzeichnung das Magnetband weltweit im Vordergrund. Grundig hat schon Anfang der sechziger Jahre mit der Entwicklung von Videomagnetbandgeräten begonnen. Seit 1969 werden hier professionelle Recorder nach dem 1"-Spulensystem gefertigt, mit dem auch heute noch höchste Ansprüche erfüllt werden können.
Schwerpunkt der Grundig-Aktivitäten auf dem Gebiet der magnetischen Videoaufzeichnung ist die Weiterentwicklung des VCR-Systems nach technischem Standard I für professionelle Belange. Es gibt mittlerweile einen VCR-Standard II mit winkelentkoppelter, rasenfreier Videoaufzeichnung und zwei Stunden Spieldauer je Cassette. Dieser Standard II wurde mit Rücksicht auf die Anforderungen der Heimelektronik festgelegt. Für professionelle Anwendungen bietet der bisherige Standard I die günstigeren Voraussetzungen, wenn man an die Forderungen nach elektronischem Schnitt, Standbild, Zeitlupenwiedergabe und Audioqualität denkt. Deshalb soll, unabhängig von den Entwicklungstendenzen auf dem Sektor Heimelektronik ein völlig neues Präzisionslaufwerk nach dem VCR-Standard I entwikkelt werden, das den professionellen Anforderungen gerecht wird und das gute Voraussetzungen für den Aufbau eines Systems mit gehobenen technischen Eigenschaften bietet.

Das professionelle VCR-System ist mit den Heimrecordern nach VCR-Standard I kompatibel; trotzdem wurde die Bildqualität gegenüber früheren VCR-Geräten deutlich verbessert. Besondere Aufmerksamkeit wird der Vermeidung von Störungen beim Bandaustausch gewidmet. Hierzu werden die Toleranzen des Spurbildes beim professionellen Modell besonders eng gehalten, um bei den bespielten Cassetten auf alle Fälle innerhalb der Toleranzbreite des jeweiligen Abspielgerätes zu bleiben.
Betrachtet man die Fortschritte auf dem Gebiet der magnetischen Videoaufzeichnung in den letzten Jahren, dann ist besonders die enorme Erhöhung der Aufzeichnungsdichte je Flächeneinheit herauszuheben. Während im Fernsehrundfunkbereich der Übergang vom Quadruplex- zum Helical-System im Bandverbrauch eine Einsparung um den Faktor 4 gebracht hat, ist das VCR-System nochmals um den Faktor 3 günstiger, wobei zu berücksichtigen ist, daß heute mit dem VCR-System die volle Videobandbreite von 5 MHz noch nicht erreicht wird. Dadurch muß vorläufig noch die Frequenzlage umgesetzt werden. Bei der Rückumwandlung in die Originalfrequenzlage wird gleichzeitig durch Anwendung des sogenannten LIR-Verfahrens das Farbsignal von den Auswirkungen des Zeitfehlers befreit, so daß auch ohne Zeitfehlerkorrektur die Farbwiedergabe auf einem normalen Fernsehempfänger möglich ist.
In absehbarer Zeit wird es möglich sein, durch weitere technologische Fortschritte die Aufzeichnungsbandbreite bei einem Laufwerk nach VCR-Dimensionen so weit zu erhöhen, daß an die Direktaufzeichnung des Farbsignals gedacht werden kann. Da das Servosystem des professionellen VCR-Recorders so ausgelegt ist, daß der Restzeitfehler ungewöhnlich klein ist, wäre es dann möglich, mit einem einfachen Zeitfehlerausgleicher – etwa nach dem CCD-Prinzip – taktgebersynchrone Signale zu erzeugen, was beim heutigen Stand der Technik leider nur mit großem Aufwand möglich ist. ■

Meldungen über Messen+Tagungen

13.01. – 20.01.78
München
Visodata '78

09.02. – 13.02.78
Mailand
Intel – Internationale Messe für Elektrotechnik

23.02. – 26.02.78
Dortmund
Hobby-Tronic '78

28.02. – 02.03.78
Anaheim (USA)
Nepcon/West – International Microelectronics Semiconductors

06.03. – 12.03.78
Paris
Festival International du Son

12.03. – 19.03.78
Leipzig
Leipziger Frühjahrsmesse

13.03. – 17.03.78
Birmingham
IEA-Electrex

13.03.78
Bochum
Kolloqium „Die wissenschaftlichen Grundlagen der kopfbezogenen Stereophonie"

14.03. – 16.03.78
Bochum
DAGA '78 – 6. Tagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik (DAGA)

03.04. – 08.04.78
Paris
Salon International des Composants Electroniques

04.04. – 06.04.78
Brighton
Europäische Konferenz über optische Systeme

10.04. – 14.04.78
Brüssel
Didacta · Eurodidac 78

19.04. – 27.04.78
Hannover
Hannover-Messe 78

21.05. – 25.5.78
Birmingham
Sight and Sound 78

23.05. – 25.05.78
Boston
IEEE-Intercon-International

Senderanlagen

Eine historische Dokumentation von Professor Brunswig

Professor Dr.-Ing. Heinrich Brunswig, Darmstadt, hat im September-Heft des „Archivs für das Post- und Fernmeldewesen" (Heft 5/1977, S. 392 bis 448) eine mustergültige funkhistorische Arbeit über „Die Berliner Rundfunksender 1923 bis 1945" veröffentlicht. Berlin – vor dem II. Weltkrieg Sitz des Reichspost-Zentralamts und der senderbauenden Industrie – war seit der Einführung des Unterhaltungs-Rundfunks das sendetechnische Experimentierfeld der Reichspost: Die bei der Rundfunkversorgung der Reichshauptstadt gewonnenen Erkenntnisse kamen dem systematischen Ausbau des Sendernetzes im Reichsgebiet zugute, und die in Berlin bis zum Jahre 1945 errichteten 15 (!) Mittelwellensender liefern ein getreues Spiegelbild der deutschen Rundfunksender-Entwicklung.

Brunswig gibt in seiner Arbeit aufgrund eigener Erfahrungen und privater Aufzeichnungen – gestützt auf 89 Quellen aus der Fachliteratur – mit der ihm eigenen Akribie eine für den Techniker faszinierende Schilderung dieser Entwicklung. Jeden einzelnen der 15 Berliner Sender – vom ersten, im Telegraphentechnischen Reichsamt für das Vox-Haus gebauten 1-kW-Röhrensender mit Parallelrohr-Modulation nach Heising-Latour über verschiedene Industrie-Typen von 0,25; 0,75 und 1,5 kW, sogar zwei Maschinensender bis zum anodenmodulierten 100-kW-Großrundfunksender in Tegel behandelt Brunswig mit souveräner Sachkenntnis in einem besonderen Kapitel. 89 Photos und exakte Stromlauf-Zeichnungen ergänzen die Arbeit.

Professor Heinrich Brunswig wurde am 17. Dezember 70 Jahre alt. Er stammt aus Neubabelsberg bei Postdam und studierte Fernmeldetechnik, speziell Hochfrequenztechnik, an der Technischen Hochschule Berlin. Nach der Diplom-Prüfung und einer dreijährigen Assistentenzeit am Institut für Schwingungslehre der Hochschule unter Professor H. Fassbender trat er 1935 als Leiter der Entwicklungsabteilung für Flugnavigation in das Forschungslaboratorium der C. Lorenz AG in Berlin ein. Das Kriegsende verschlug ihn nach Bernburg, wo Brunswig vier Jahre lang eine Radio-Werkstatt leitete, bis er 1949 seine Tätigkeit als Entwicklungsingenieur für UKW-Rundfunk-Sendeantennen und für Flugnavigationsanlagen bei der Standard Elektrik Lorenz AG wieder aufnehmen konnte.

1957 ging er zur Technischen Hochschule Darmstadt, wo er die Vorlesung über „Hochfrequenz-Meßtechnik" und später die „Einführung in die Nachrichtentechnik" hielt. 1960 promovierte Brunswig in Darmstadt mit einer Dissertation über die Wirkungsweise von Käfigantennen für Drehfunkfeuer zum Dr.-Ing.; sechs Jahre später habilitierte er sich mit einer Antrittsvorlesung über „Probleme moderner Nachrichtenübertragung". 1967 wurde er zum Professor ernannt; seit 1973 lebt er im Ruhestand.

Prof. Dr.-Ing. Heinrich Brunswig an seinem 120-kW-Telefoniesender DL6DM

Aus seiner Industrietätigkeit stammen 15 Patentschriften, in denen Brunswig als Erfinder genannt wird; 8 Patente tragen seinen Namen als Miterfinder. Darüber hinaus hat er rund 30 wissenschaftliche Arbeiten veröffentlich; zusammen mit O. Zinke ist er Autor des Buches „Hochfrequenz-Meßtechnik" (1959) und des „Lehrbuchs der Hochfrequenztechnik" (1965). 1942 hatte die Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung Brunswig für eine navigationstechnische Abhandlung mit einem ersten Preis ausgezeichnet; 1973 erhielt er vom Sender Freies Berlin „Für Verdienste um den Deutschen Rundfunk" die Hans-Bredow-Medaille.

Schon vor mehr als 50 Jahren hat Brunswig – heute Inhaber der Amateur-Sendelizenz DL6DM – den Grundstein zu seinem Lebenswerk gelegt: einer inzwischen 64 große Aktenordner umfassenden Dokumentation aller deutschen Senderanlagen, und zwar sowohl der kommerziellen Funksender als auch der Hör- und Fernseh-Rundfunksender. Für jede Anlage – vom ältesten „Knallfunkensender" bis zum modernsten Fernseh-Frequenzumsetzer – sind in dieser Dokumentation sämtliche Daten systematisch erfaßt: Standort, Herstellerfirma, Röhrenbestückung, Tast- oder Modulationsart, Frequenzbereich, Leistung, Bauform, Antennentyp, der Tag, an dem der Sender in Betrieb genommen oder außer Betrieb gesetzt wurde und vieles andere mehr. Das Archiv enthält weit über 10 000 Bilder, darunter etwa 4 000 Orginal-Photos; die meisten Angaben sind durch verkleinerte Photokopien aus der Fachliteratur belegt. Für jeden, der sich über die Geschichte der deutschen Funksendetechnik informieren will, bedeutet Professor Brunswigs in ihrer Art einmalige Sammlung eine ebenso unersetzliche wie unerschöpfliche Fundgrube.

Professor Dr.-Ing. Heinrich Brunswig wohnt: Saalbaustraße 9, 6100 Darmstadt.

Gerhart Goebel

Neue Fachbücher

Theorie und Technik der Nachrichtenkabel. Von Prof. Dr. Hans Schmid. Mit 507 Seiten, 227 Abbildungen und 70 Tabellen. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg. Preis: Kunststoffeinband 108 DM.

Während die Grundlagen der Leitungstheorie in mehreren hervorragenden Fachbüchern behandelt werden, gibt es kaum ein Fachbuch wie das vorliegende Werk, in dem die Nachrichtenkabel in Theorie, Aufbau, Herstellung und Anwendung gleichermaßen mit solcher Gründlichkeit dargestellt sind. Es faßt die wissenschaftlichen Grundlagen und die Ergebnisse einer Vielzahl von Einzeluntersuchungen über die verschiedenartigsten Probleme der Nachrichtenkabeltechnik zusammen und nimmt damit eine Spitzenstellung in der Literatur dieses Spezialgebietes ein. Von besonderem Wert ist das Literaturverzeichnis, das alleine 15 Seiten des Buches einnimmt und einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand der Nachrichtenkabeltechnik gewährt.

Dioden und Transistoren. Bd. 4: Schalterbetrieb. Von G. Fontaine. Mit 454 Seiten und 578 Abbildungen. Philips Fachbuch-Verlag, Hamburg. Preis: Leinen 58 DM.

Ein Standardwerk, das wie die Reihe „Dioden und Transistoren" Grundlagenkenntnisse vermittelt, ist trotz der stürmischen Entwicklung auf dem Gebiet der Halbleitertechnik immer aktuell. Der vorliegende, diese Reihe abschließende Band 4 behandelt den Schalterbetrieb von Halbleiterbauelementen. Mit der Digitaltechnik hat diese Betriebsart eine ganz besondere Bedeutung gewonnen. Dem Autor ist es gelungen, das Verhalten von Dioden und Transistoren im Schalterbetrieb klar und anschaulich zu beschreiben; er verzichtet in seiner Bearbeitung so weitgehend wie möglich auf eine mathematische Behandlung des Stoffes. Wegen der umfassenden Darstellung des Sachgebietes in Text und Bild kann das Buch Dozenten und Studierenden ebenso wie Ingenieuren und Technikern empfohlen werden.

HiFi Receiver R 45
HiFi Receiver R 35
HiFi Receiver R 25
HiFi Receiver R 200

GRUNDIG: HiFi ist für alle da!

Auf viele Receiver können Sie verzichten. Auf diese nicht!

Receiver gibt's eine ganze Menge – zugegeben. Aber wie viele bleiben übrig, die in Leistung, Qualität und Preis, in Umsatz und Gewinn gleichermaßen überzeugen können?

Mit Sicherheit die Super HiFi-Receiver von Grundig. Denn sie sind mit all dem ausgerüstet, was heute den Erfolg ausmacht. Und damit unentbehrlich für Ihre Receiver-Standardausstattung.

Fünf Gründe, die für Vorsprung sorgen:

1. Technik, die keine Vergleiche scheut.

Ausgezeichnete Bewertungen bei objektiven Tests beweisen: Grundig Super HiFi-Receiver gehören zu den Klassenbesten. In vielen Punkten werden Daten wesentlich teurerer Spitzengeräte erreicht. Sie bieten einen Bedienungskomfort, den man bei vergleichbaren Geräten oft vergeblich sucht.

2. Preise, die vernünftig sind.

Rationelle Großserienfertigung und kostengünstige Kalkulation ermöglichen das günstige Preis-/Leistungs-Verhältnis der Grundig Super HiFi-Receiver. Ein wertvolles Argument, das verkaufen hilft.

3. Werbung, die Entscheidungen erleichtert.

Grundig Super HiFi-Receiver sind für viele Ihrer Kunden keine Unbekannten mehr. Denn in der Grundig Super HiFi-Werbung werden sie von ihrer besten Seite gezeigt. Mit allen technischen Vorzügen. Das erleichtert die Entscheidung und forciert Ihren Verkauf.

Nutzen Sie die Zugkraft der „millionenschweren" Super HiFi-Herbstkampagne!

Was unsere Werbung leistet, das leistet sie auch für unsere Partner: Insgesamt 1,2 Milliarden Werbekontakte mit potentiellen Käufern.

4. Konditionen, die doppelt lohnen.

Beim Verkauf von Grundig Receivern können Sie zweifach gewinnen: 1. durch die ausgezeichneten Spannen und 2. durch die hohe Umschlagshäufigkeit. Da macht sich die Grundig Devise bezahlt: „HiFi ist für alle da!"

5. Sicherheit, die nur Grundig garantiert.

Je unübersichtlicher der HiFi-Markt, desto wichtiger die richtige Empfehlung. Bei Grundig haben Sie die Sicherheit eines großen Namens, die Garantien eines starken Partners, die Vorteile eines breiten Gesamtprogramms. Und zu guter Letzt: zufriedene Kunden.

Technik	HiFi-Receiver R 200	HiFi-Receiver R 25	HiFi-Receiver R 35	HiFi-Receiver R 45
Bereiche	U, K, M, L	U, K, M, L	U, M	U, M
Musik-/Sinus-Leistung (Watt)	2x35/24	2x50/30	2x50/30	2x70/50
Klirrfaktor nach DIN 45500	≦ 0,2% bei 2x22,5 Watt	≦ 0,1% bei 2x27,5 Watt	≦ 0,1% bei 2x27,5 Watt	≦ 0,1% bei 2x45 Watt
Programm-/Bereichswahl	8 UKW-Programmsensoren	8 UKW-Programmtasten	12 Sensoren	12 Sensoren
Anschlüsse	Tonband-/Cassettengerät, Plattenspieler mit Magnetsystem, Kopfhörer	Monitor, 2 Tonband-/Cassettengeräte, Plattenspieler mit Magnetsystem, 2 Kopfhörer, 2 Lautsprecherpaare	Monitor, 2 Tonband-/Cassettengeräte, Plattenspieler mit Magnetsystem, 2 Kopfhörer, 2 Lautsprecherpaare	Monitor, 2 Tonband-/Cassettengeräte, Plattenspieler mit Magnetsystem, 2 Kopfhörer, 2 Lautsprecherpaare, 1 Mikrofon, Antennenrotor
Besondere Details	Muting, Linear/Contour, Rauschfilter	Muting, Linear/Contour, Rauschfilter	Tunoscope, Muting, Linear/Contour, Rauschfilter, 3fach-Klangregelung, Line-Ausgang	Tunoscope, Multipath-Anzeige Linear/Contour, Rauschfilter, 5stufiger Klangselector, Mikrofon-Mischpult (Stereo), Line-Ausgang

HiFi nach DIN 45500

GRUNDIG

Die Sicherheit eines großen Namens.

Integrierte Schaltung

MTL-Großintegration in Bipolartechnik Teil 2

Dr.-Ing. Horst Berger und Dr.-Ing. Siegfried Wiedmann

MTL – Merged Transistor Logic – ist eine von den Autoren entwickelte neue Schaltkreisfamilie, die die Vorteile der traditonellen FET-Technik kombiniert. Dieser zweiteilige Beitrag erläutert den Aufbau von Speicherzellen in MTL-Technik und deren Anwendung.

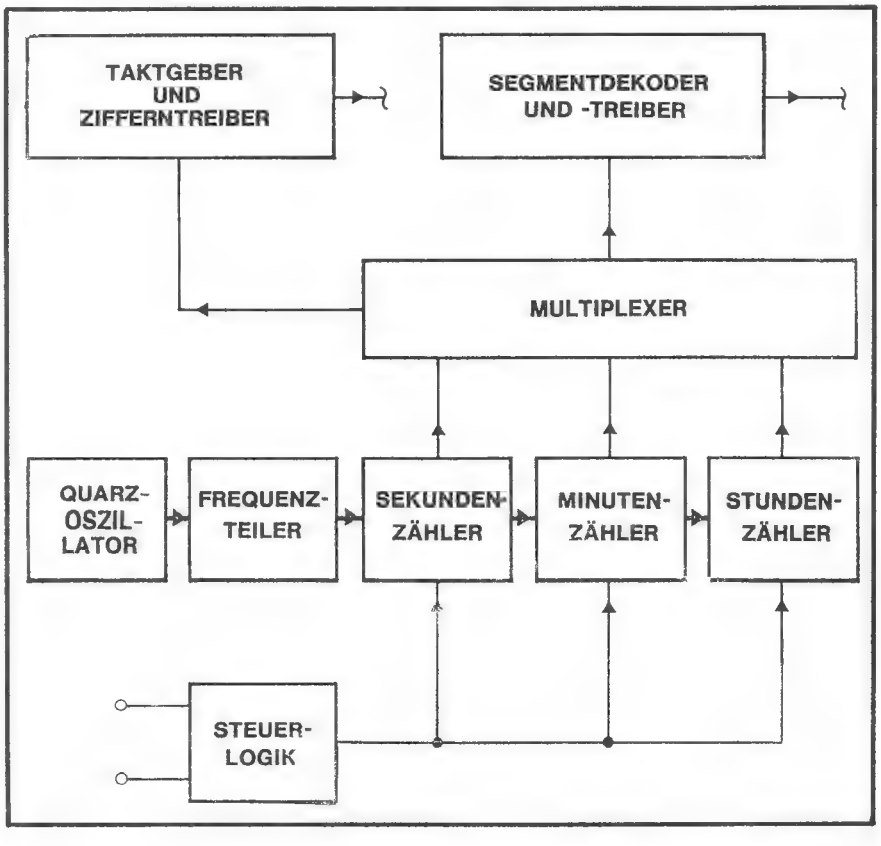
MTL-Schaltungen haben folgende Eigenschaften:
o Hohe Integrationsdichte der Schaltkreise auf dem Chip,
o Extrem kleine Verlustleistung,
o Relativ hohe Schaltgeschwindigkeiten, verglichen mit FETs,
o Änderungsmöglichkeit der Schaltgeschwindigkeit über mehrere Dekaden hinweg durch Änderung des Versorgungsstromes.
Hinzu kommen noch zwei grundlegende Vorteile der Bipolarschaltungen gegenüber FET-Schaltungen, die auch für MTL zutreffen:
o Große Ströme in den Ausgangsschaltkreisen (Treibern)
o Die Kombinationsmöglichkeit mit Analogschaltkreisen auf demselben Chip.
Mit diesen Eigenschaften vereinigt MTL die wesentlichen Vorteile der traditionellen Bipolartechnik (hohe Geschwindigkeit, große Treiberströme) mit denen der FET-Technik (große Schaltkreisdichte, niedrige Kosten).

Der H. Berger arbeitet in den IBM-Laboratorien in Böblingen in der Halbleiter- und Prozeßentwicklung im Rahmen des „Fellow-Programms" von Prof. Dr. O. G. Folberth an digitalen Schaltungen kleiner Verlustleistung für Großintegration. Dr. S. Wiedmann leitete in den IBM-Laboratorien in Böblingen die Komponentenschaltkreis-Entwicklung. Das IEEE, weltweit der größte Verband von Elektroingenieuren, verlieh den beiden Autoren für die Entwicklung der MTL-Technik in diesem Jahr den „Morris N. Liebmann Award", eine Auszeichnung, die für den bedeutendsten Beitrag auf dem Gebiet neuer elektronischer Technologien vergeben wird. Der Beitrag geht auf Referate zurück, in denen die Autoren die von ihnen entwickelte Technik anläßlich eines internationalen Presse-Colloquiums erläuterten.

Vorteile der MTL Technik gegenüber den FETs

In der integrierten Schaltungstechnik ist man u.a. aus Kostengründen bemüht, möglichst viele Schaltkreise auf einem Chip unterzubringen. Nun kann man aber die Chips mit Digitalschaltkreisen nicht isoliert von dem System betrachten, in das sie eingebaut werden. Es ergeben sich deshalb zusätzliche Bedingungen. So sollen möglichst keine zusätzlichen Komponenten notwendig sein, um die Signalübertragung zwischen den einzelnen Bausteinen zu bewerkstelligen. Dies erfordert, daß die Signale miteinander kompatibel sind und daß die Ausgangsschaltkreise hohe Signalströme steuern können, um z.B. den Geschwindigkeitsverlust bei langen Übertragungsleitungen klein zu halten oder um Endstufen (Relais, Kleinstmotoren oder Leuchtdiodenanzeigen) direkt ansteuern zu können. Außerdem soll das Gesamtsystem mit einer möglichst geringen Anzahl von Versorgungsspannungen auskommen und eine niedrige Verlustleistung haben, um Kühlaufwand oder Batterieleistung in wirtschaftlichen Grenzen zu halten. Schließlich ist es wünschenswert, verschiedene Schaltkreisarten (Analogschaltungen, langsame und sehr schnelle Digitalschaltkreise) auf dem gleichen Chip miteinander kombinieren zu können.
Diese zusätzlichen Bedingungen lassen sich mit der MTL-Technik wesentlich einfacher realisieren als mit FET-Schaltkreisen. Darüber hinaus bietet die MTL-Technik weitere beachtliche Vorteile gegenüber FETs, so daß viele Anwendungen, bei denen bisher die FET-Technik dominierte, mit MTL besser ausgeführt werden können. Diese glückliche Kombination von Eigenschaften ermöglicht zudem neue Anwendungen, für

Bild 1. Vereinfachtes Blockschaltbild einer MTL/I²L-Quarzuhr



die bisher weder von der FET-Technik (wegen unbefriedigender elektrischer Eigenschaften) noch von der traditionellen Bipolartechnik (wegen zu hoher Kosten) attraktive Lösungen geboten werden konnten. Ein breites Spektrum von MTL-Anwendungen, angefangen vom einfachen Spielzeug bis zum komplexen Computer, ist bis heute bekannt geworden.

Anwendungen der MTL-Technik

In der Unterhaltungselektronik findet man MTL beispielsweise in Fernsehempfängern zur Fernbedienung, Zeit- oder Sendereinblendung, zur Bildsynchronisierung und in Zeilengeneratoren. Für Fotoapparate und Filmkameras wurden MTL-Bausteine entwickelt, die zahlreiche Steuerfunktionen (z.B. automatische Belichtungssteuerung) ausführen. Aber auch elektronische Orgeln wurden mit MTL-Komponenten ausgerüstet. Quarzuhren in MTL-Technik haben schon jetzt große wirtschaftliche Bedeutung. Im Telefonwesen sind MTL-Anwendungen in Vermittlungssystemen und in Handapparaten (Tongeneratoren in Tastwahlapparaten) angekündigt worden. Auch die Entwicklung der Automobilelektronik dürfte nach Ansicht von Fachleuten durch MTL stark beeinflußt werden. Schon heute erprobt man MTL-Schaltkreise für Kraftstoffeinspritzung, Anti-Blockiersysteme, Zündzeitpunktsteuerung, Geschwindigkeits- und Fahrtmeßgeräte. Ein weiteres breites Anwendungsfeld bieten der Meßgerätebau (Zähler, Zeitschalter, Digitalvoltmeter, Analog-Digital-Wandler) und die Industrieelektronik (Steuer- und Regelschaltwerke).

Wesentliche Vorteile durch MTL verspricht man sich auch für Taschenrechner, insbesondere aber für Computersysteme (Mikroprozessoren, schnelle statische Speicher, Ein-/Ausgabegeräte, Logik- und Steuerschaltkreise). Trotz der relativ kurzen Lern- und Entwicklungsperiode hat man heute schon bei Mikroprozessoren mit MTL eine Funktionsdichte erzielt, die der bei FET-Bausteinen erreichten entspricht. In den elektrischen Eigenschaften sind hierbei die MTL-Bausteine den FETs klar überlegen.
Aus dem breiten Spektrum der MTL-Anwendungen werden im folgenden zwei typische Beispiele eingehender betrachtet. Sie stammen aus der Konsumelektronik und aus dem Computerbereich.

Anwendungsbeispiel: Quarzuhr

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild einer Quarzuhr. Die Elektronik besteht im wesentlichen aus drei Komponenten:
o Quarzoszillator,
o Frequenzteiler, Zähler und Steuerlogik,
o Ansteuerung für die Leuchtdiodenanzeige.
Der Quarzoszillator, ein linearer Schaltkreis, erzeugt sinusförmige Signale mit einer Frequenz von 32 768 Hz. Diese Signalfrequenz wird durch einen 15stufigen Frequenzteiler auf genau 1 Hz herabgesetzt. Nachfolgende Zählerschaltkreise erzeugen aus der 1-Hz-Grundfrequenz die Sekunden-, Minuten- und Stundenimpulse. Diese Impulse steuern bei externem Knopfdruck die entsprechenden Leuchtdiodensegmente der einzelnen Anzeigeziffern in sehr kurzen Abständen (64-Hz-Takt) nacheinander an. Zum Einstellen der Uhr werden die Zähler mit einer zusätzlichen Steuerlogik auf eine bestimmte Stellung gesetzt.
Der wesentliche Vorteil von MTL liegt nun darin, daß alle genannten Funktionen auf einem einzigen Siliziumplättchen von nur etwa 5 mm² Fläche untergebracht werden können, während bei den bisher üblichen FET-Ausführungen zusätzlich eines oder mehrere bipolare Chips notwendig waren, die vor allem die hohen Ströme für die Leuchtdioden zu erzeugen hatten. Durch die höhere Packungsdichte bei MTL werden niedrigere Herstellungskosten erzielt. Die Dichte für das gesamte System beträgt heute schon 120 Schaltkreise je mm², wobei für den Frequenzteilerkomplex sogar 320 Schaltkreise je mm² erreicht worden sind. Die geforderte niedrige Verlustleistung der Frequenzteilerlogik, die den weitaus größten Teil aller Schaltkreise ausmacht, wird mit MTL leicht erreicht. Ein einzelner Schaltkreis braucht durchschnittlich nur etwa 0,005 µA. Die Leuchtdiodenanzeige dagegen benötigt allein etwa 50 mA. Da sie aber nur relativ selten eingeschaltet wird, ist eine ausreichende Batterielebensdauer (größer als ein Jahr) gewährleistet.

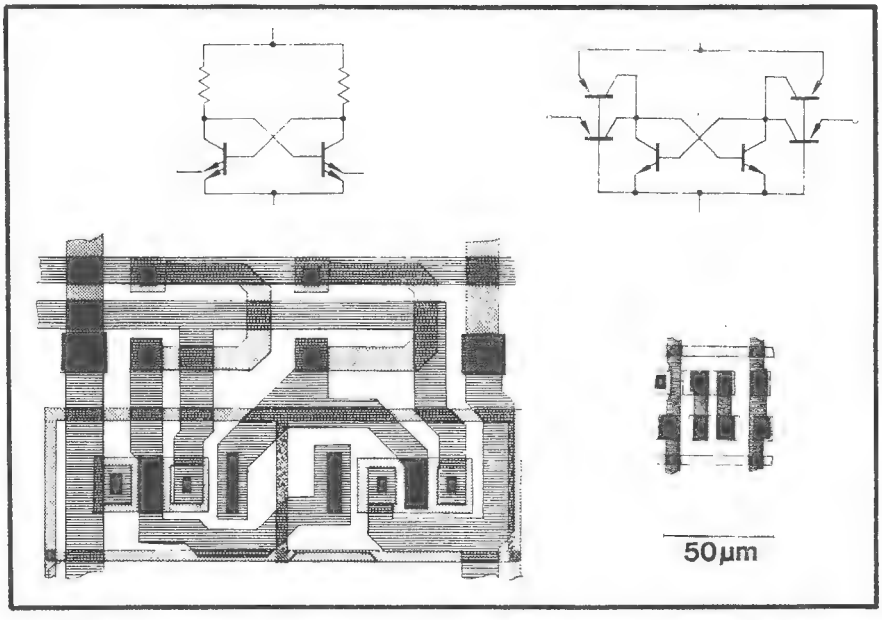


Bild 2. Vergleich einer konventionellen bipolaren Speicherzelle (links) mit einem Leistungsbedarf von 400 µW mit einer MTL-Speicherzelle (rechts) mit einem Leistungsbedarf von weniger als 0,01 µW

Anwendungsbeispiel: Schnelle statische Speicher

Die Leistungsfähigkeit eines Computers hängt wesentlich von den Eigenschaften seiner Arbeitsspeicher ab, vor allem von der Speichergröße und -geschwindigkeit. Diese Speicher, die noch vor wenigen Jahren ausschließlich aus Magnetkarten bestanden, werden heute überwiegend – bei IBM ausschließlich – als Halbleiterspeicher ausgeführt. Bei diesen Halbleiterspeichern dominieren FET-Speicher aufgrund ihrer niedrigen Kosten (größere Speicherdichte). Bipolare Speicher zeichnen sich dagegen durch höhere Geschwindigkeiten aus; sie werden vornehmlich für sehr schnelle Puffer- und Steuerspeicher verwendet.
Die MTL-Technik ermöglicht jetzt statische Speicher, die die Dichte der heutigen Bipolarspeicher und statischen FET-Speicher erreichen, dabei aber wesentlich höhere Geschwindigkeiten als die letzteren erlauben. Der Vergleich mit einer konventionellen Speicherzelle (Bild 2), wie sie noch in heutigen Computersystemen zu finden ist, zeigt deutlich, wie die bipolare Speicherzelle aufgrund ihrer einfacheren Struktur beträchtlich verkleinert werden konnte, wobei sich die Verlustleitung um mehrere Größenordnungen reduzieren ließ. Wollte man die Verlustleistung der konventionellen Speicherzelle lediglich auf 10 µW senken, so würde die Größe der Zelle in einem nicht mehr tragbaren Maße ansteigen.
Der geringe Platzbedarf der MTL-Speicherzellen beruht auf der vom Logik-Schaltkreis her bekannten Konzeption sowie einem weiteren Prinzip, der sogenannten Injektions-

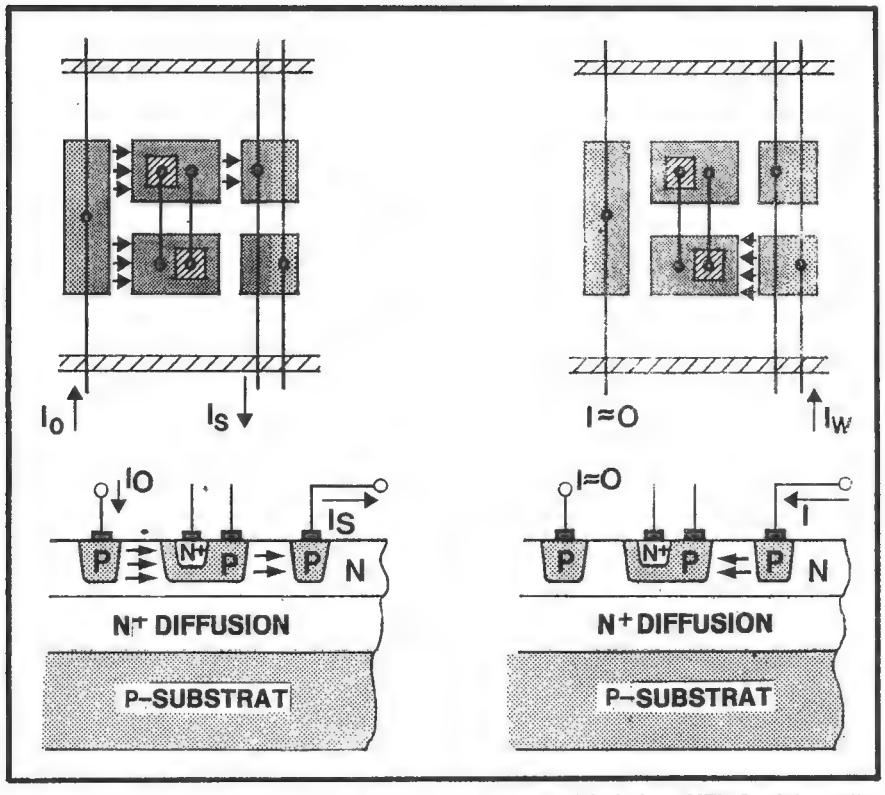


Bild 3. Lesevorgang (links) und Schreibvorgang (rechts) bei einer MTL-Speicherzelle

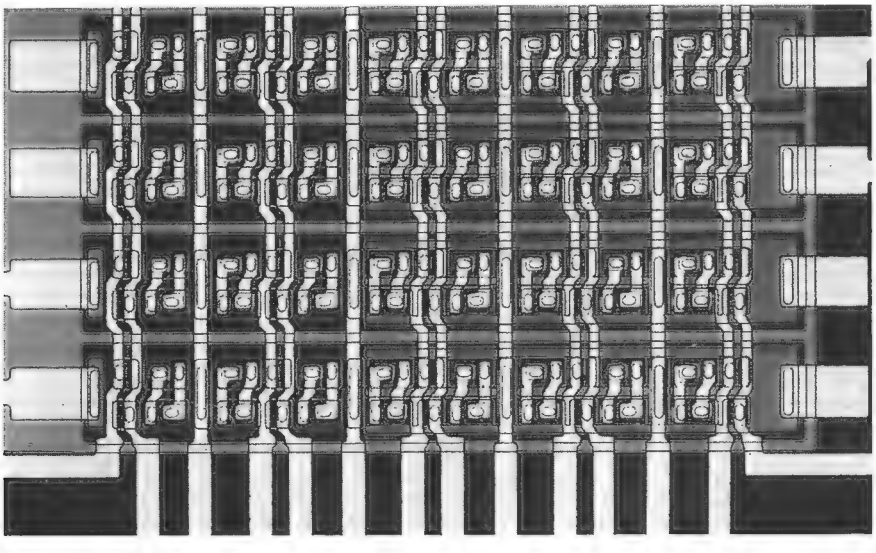
kopplung, das durch zusätzliches Verschmelzen der sonst für das Lesen und Schreiben benötigten Komponenten Platz einspart.

Zur Erläuterung dieses Prinzips ist in Bild 3 die MTL-Speicherzelle links oben in der Draufsicht und darunter im Querschnitt dargestellt. Den beiden aus einem gemeinsamen Injektor von I_0 gespeisten NPN-Transistoren der Speicherzelle ist je ein weiteres Gebiet vom P-Typ zugeordnet. Nur jeweils einer der beiden NPN-Transistoren kann eingeschaltet sein („Flip-Flop"). Die gespeicherte binäre Information ist durch den Ein-Zustand des einen („1") bzw. des anderen („0") Transistors gekennzeichnet. Zum Lesen der gespeicherten Information wird nun die Basiszone des jeweils eingeschalteten Transistors als sekundärer Injektor, der Strom an das benachbarte P-Gebiet liefert, genutzt. Dieser als „Injektionskopplung" bezeichnete Stromfluß ist nur über den gerade eingeschalteten Transistor möglich. Die gespeicherte Information wird daran erkannt, daß eines der beiden rechten P-Gebiete Strom (I_S) liefert. Das Beschreiben der Zelle erfolgt in umgekehrter Richtung.

Bild 4 zeigt das Foto eines Chips mit einer kleinen Matrix von 4 x 8 MTL-Speicherzellen. Die Breite einer Speicherzelle beträgt weniger als die Dicke eines menschlichen Haars.

Der beschriebene Speicher kann mit einer sehr kleinen Verlustleistung betrieben werden, da die Ruheleistung einer Speicherzelle im Nanowatt-Bereich liegt. Trotzdem lassen sich Zugriffszeiten unter 0,1 µs erreichen – eine halbe Größenordnung besser als bei dynamischen FET-Speichern. Eine Speicherdichte von 8 000 bis 16 000 Bits auf einem Chip von 5 mm² erscheint in nächster Zukunft möglich; heute schon sind Chips mit 4 000 Bits erhältlich. □

Bild 4. Chip mit einer kleinen Matrix von 4 × 8 MTL-Speicherzellen. Die Breite einer Speicherzelle beträgt weniger als die Dicke eines menschlichen Haares



Fach-Dokumentation

ZDE erweitert das Angebot

Die Zentralstelle Dokumentation Elektrotechnik e.V. beim VDE – ZDE – wird zum Januar 1978 ihr Angebot in Literaturdiensten um weitere Dienste ausbauen. Es handelt sich um drei Teildienste zur physikalischen Elektrotechnik und der Datenverarbeitung, sowie um zwei Teildienste über Halbleiterbauelemente. Völlig neu sind ein Teildienst über „Konstruktion und Fertigung in der Elektrotechnik" (Z 44) und die Sonderdienste: „Monographien und Dissertationen (S 1), Elektromedizinische Technik (S 2) und Technische Optik (S 3)".

Durch Neugliederung umfassen die ZDE-Literaturdienste jetzt insgesamt 36 Teildienste der Reihen „Z" und „S". Sie werden schätzungsweise 55 000 Hinweise auf in- und ausländische Fachzeitschriftenartikel enthalten. Der Einzelpreis je Literaturnachweis liegt auch 1978 noch unter 12 Pfennigen. Der gesamte Datenbestand beträgt Ende 1977 350 000 Literaturnachweise. Damit wird diese Literatur-Datenbank dieselbe Zunahme erreichen wie 1976.

Derzeit nutzen bei Berücksichtigung der Doppelleser annähernd 10 000 Wissenschaftler und Ingenieure der Elektrotechnik aus Industrie und Forschung diese umfassende und preiswerte Informationsquelle, um die weltweit erscheinenden Fachzeitschriften zu verfolgen.

Fernseh-Reparaturen

Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden? Teil 10

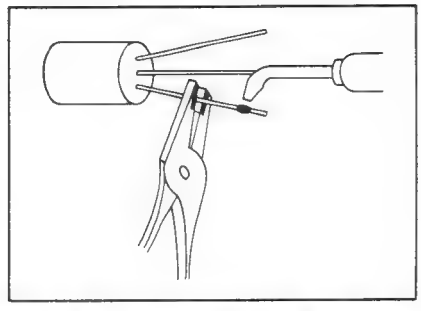


Bild 54. Zur Wärmeableitung wird der Anschluß des Transistors beim Löten mit einer Zange oder Klemmpinzette gefaßt (Philips)

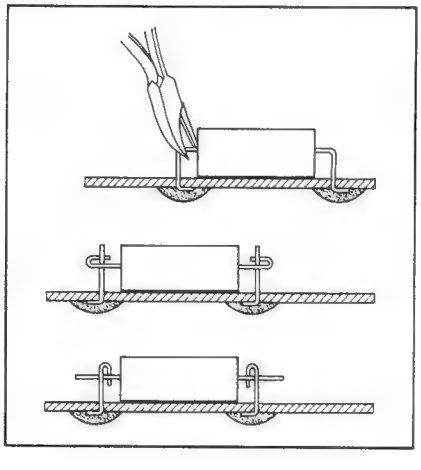
Günter E. Wegner, Hamburg

Ganz auf die praktischen Fragen aus dem Alltag des Fernsehgeräte-Services ist diese Beitragsserie über die systematische Fehlersuche zugeschnitten. Der Autor, ein erfahrener Werkstatt-Fachmann, spart bei der Behandlung des Themas nicht mit Tips und Kniffen für den Praktiker.

Löttechnik an Leiterplatten und Bandelementen

Muß man Teile austauschen, ist allergrößte Sorgfalt geboten. Die Leiterbahnen liegen manchmal sehr eng zusammen und sind sehr empfindlich gegen Kratzer mit Lötkolben oder Pinzette. Dies gilt vor allem auch für die gedruckten Spulen, wie man sie im ZF-Teil noch finden kann. Durch Abrutschen mit dem Lötkolben oder allzu sorglosem Umgang mit Zinn können Leiterbahnen kurzgeschlossen werden, was zu erheblichen Folgeschäden führen kann.

Bild 53. So werden Einzelteile auf einer Printplatte getauscht (Philips)



Für den Wechsel aller Bauteile gilt die Grundregel: Möglichst kurz, aber intensiv löten. Dies setzt voraus, daß das Werkzeug tipptopp in Ordnung ist. Geschickte Praktiker sollten in der Lage sein, die Bauelemente mit den entsprechenden Hilfsmitteln tadellos auszuwechseln. Man kann aber auch in Stufen, so die parasitären Induktivitäten und Kapazitäten nicht stören, das defekte Bauteil so herauszwicken, daß möglichst lange Drähte stehen bleiben. Diese Reste biegt man mit einer Zange zu Ösen, und verlötet darin den Ersatz. Damit spart man sich das Löten auf heiklen Platinen (Bild 53). Allerdings ist in allen HF-Stufen von dieser Methode dringend abzuraten.

Auch Halbleiter baut man direkt ein, ohne die Anschlüsse des Vorgängers zu Ösen zu biegen. Weil diese Bauelemente sehr hitzeempfindlich sind, faßt man die gekürzten Anschlußdrähte mit einer Zange, am besten mit Kupferbackeneinlage, um so die Löthitze abzuleiten; siehe auch Bild 54. Im übrigen wird man schnell und exakt arbeiten, um jede überflüssige Wärmezufuhr zu vermeiden. Durch sie können sich auch die Leiterbahnen der Printplatte ablösen. Nach diesem Abstecher in die Arbeitspraxis nun zurück zur Fehlersuche.

Fehlersuche im ZF-Verstärker

Das Vorgehen bei der Fehlersuche am Zwischenfrequenzverstärker wurde im wesentlichen im Zusammenhang mit Bild 49/50 aufgezeigt. Um es noch einmal zu sagen: Dies gilt für die Fehlerortung in allen Stufen oder Funktionseinheiten. Gleichgültig, ob es sich um HF, NF-Impuls oder Farbstufen handelt. Alle Spannungen werden von der Leiterseite der Printplatte her gemessen.

Verstimmungsfehler treten im ZF-Verstärker eigentlich recht selten auf, weshalb man sich hüten sollte, grundlos und unüberlegt an Spulenkernen und Trimmer zu drehen. Schwingt ein ZF-Verstärker – es ist dann eine hohe Richtspannung am Videogleichrichter meßbar, die den Videoteil sperrt – sind meist taube Entkopplungskondensatoren schuld. Sie lassen sich durch Überbrücken mit einem einwandfreien Exemplar leicht lokalisieren. Dies darf aber grundsätzlich nur gegen den Bezugspunkt der Schaltung geschehen, damit die Transistoren nicht durch die Entladeströme gefährdet werden.

Zu den wohl unangenehmsten Fehlern, die aber nicht nur im ZF-Teil auftreten, gehören Haarrisse in den Leiterbahnen. Sie sind meist die Ursache von Aussetzfehlern und mit bloßem Auge nicht oder nur schwer erkennbar. Man kommt hier eigentlich nur durch systematische Suche weiter, indem man die Leiterbahn mit dem Ohmmeter abtastet oder mit der Lupe betrachtet. Ist die defekte Stelle dann gefunden, wird sie durch Auflöten eines kurzen Stückes Schaltdraht ausgebessert.

Fehlersuche an der Bildröhre

Wird ein Fehler im Bildröhrenkreis vermutet, beginnt man auch hier zunächst mit der Überprüfung der Spannungsverhältnisse. Dabei ist es vorerst gleichgültig, ob es sich um eine Schwarz-Weiß- oder Farbbildröhre handelt. Die Schaltung einer Farbdifferenz.-Ansteuerung ist aus Bild 55 ersichtlich. Bei der Ansteuerung der Farbbildröhren ist allerdings zu beachten, daß abhängig vom Konzept, die Spannungen für die Steuerelektroden (Katoden) gemeinsam oder auch einzeln heran-

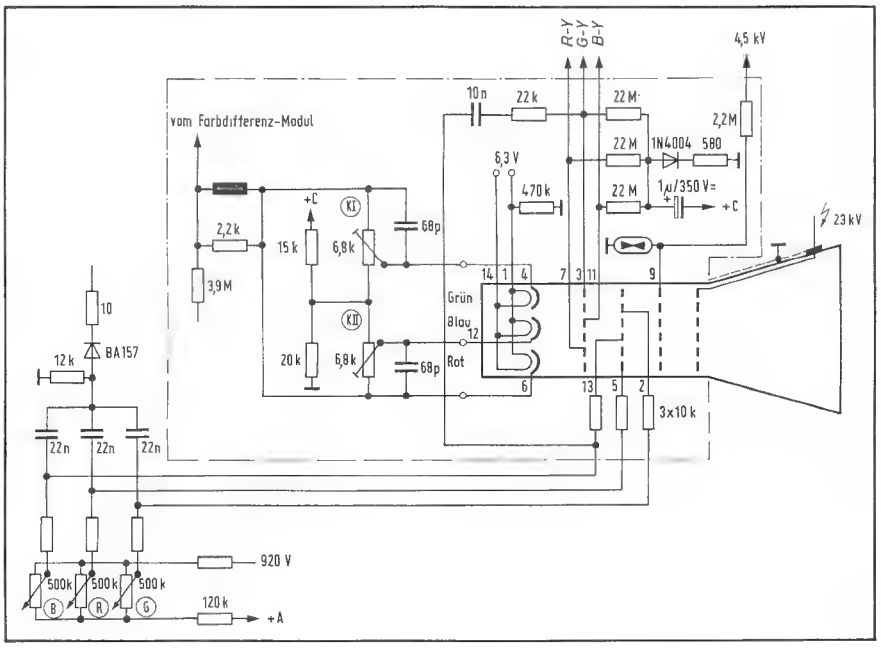
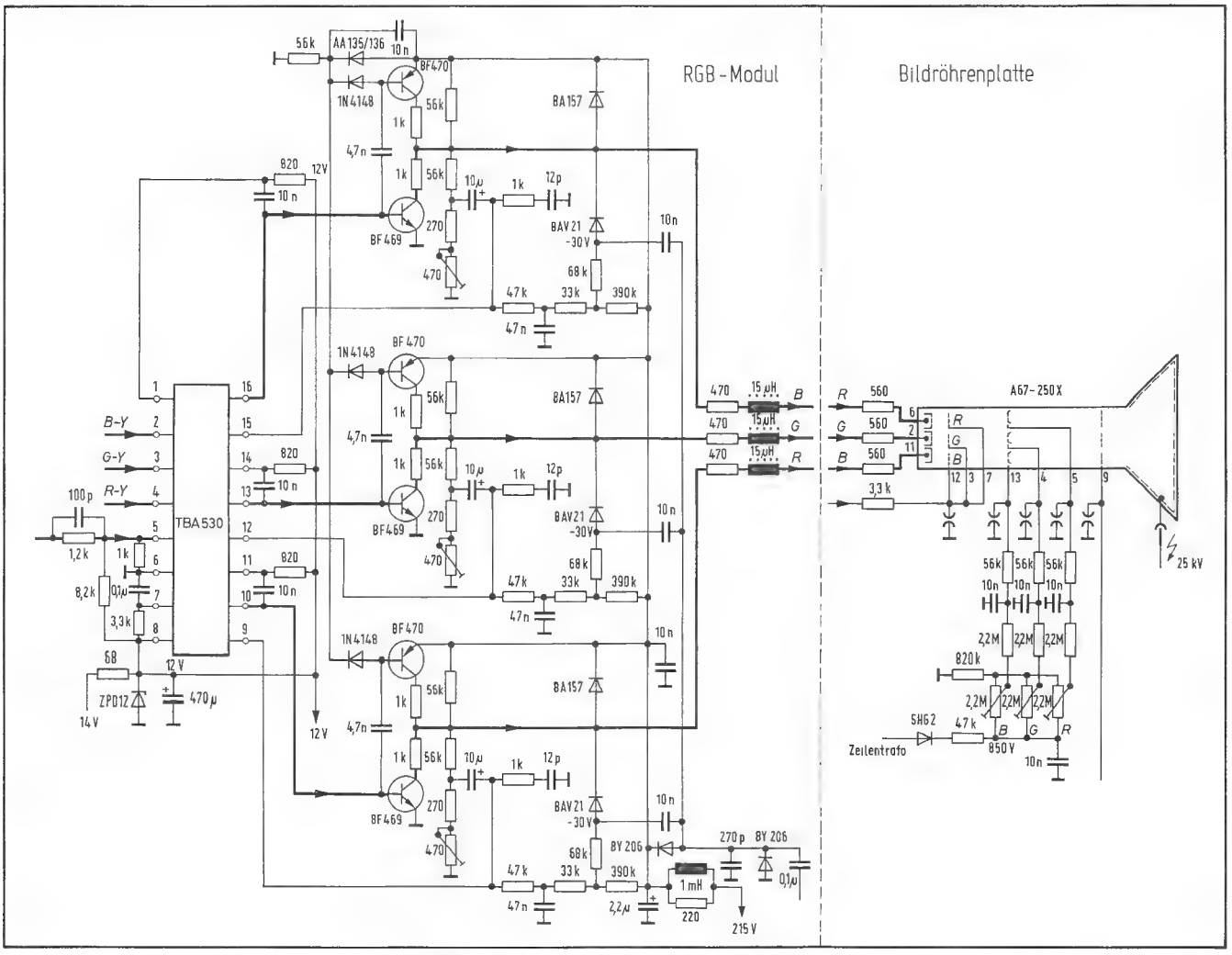


Bild 55. Schaltung einer Farbbildröhre mit Farbdifferenz-Ansteuerung (Grundig)

Bild 56. RGB-Ansteuerung einer Bildröhre (Saba)



geführt werden. So sind bei der Farbdifferenz-Ansteuerung die drei Katoden über Einsteller parallelgeschaltet; beim RGB-Konzept werden sie einzeln angesteuert (Bild 56). Fehlt eine Spannung, bedeutet es meist, daß die zugehörende Farbendstufe nicht arbeitet. Auch die drei Fokussierelektroden erhalten ihre Spannungen im allgemeinen über einen gemeinsamen Vorwiderstand. Fällt er aus, ist das Bild sowohl bei Schwarz-Weiß- als auch bei Farbwiedergabe unscharf.

Zeigt der Bildschirm keine Helligkeit, wird zur schnellen Kontrolle über eine Prüfleitung der Wehneltzylinder (Gitter 1) kurz mit dem Katodenanschluß verbunden. Die Spannungsdifferenz zwischen diesen beiden Elektroden wird dann Null: es fließt der größtmögliche Strahlstrom. Leuchtet der Bildschirm bei dieser Probe nicht auf, obwohl alle Spannungen richtig anliegen und auch Hochspannung vorhanden ist, ist die Bildröhre mit ziemlicher Sicherheit defekt und muß ausgetauscht werden.

Wird die Bildröhre dagegen hell – oder leuchtet die zugehörende Farbe auf –, hat man den Fehler im Katodenkreis und damit auch im Videoverstärker (Bild 57) oder im Gitterkreis zu suchen. Fehlt die Spannung an Gitter 1, ist keine oder auch zu geringe Helligkeit vorhanden. Wird umgekehrt die Spannung am Wehneltzylinder zu hoch, ist der Bildschirm sehr hell und läßt sich oft nicht mehr dunkel stellen. Meistens sind dann die Zeilenrückläufe sichtbar. Die Ursache dazu kann ein unterbrochener Spannungsteiler-Widerstand sein.

Läßt sich die Helligkeit nicht beeinflussen, ist der Verdacht auf einen Schluß zwischen Katode und Wehneltzylinder begründet. Tritt ein solcher Schluß in der Farbbildröhre auf, fließt nur für das kurzgeschlossene Steuersystem der größte Strahlstrom: der Bildschirm leuchtet in Rot, Blau oder Grün.

Fehlt die Gleichspannung am Schirmgitter, bleibt der Bildschirm ebenfalls dunkel. Oft bildet sich dann beim Abschalten des Empfängers in der Bildmitte der Nachleuchtfleck und gibt damit schon einen Hinweis auf den Fehlerort.

Fehlt die Helligkeit und liegen die Elektrodenspannungen am Sockel alle in richtiger Höhe an, wird man die Hochspannungserzeugung bzw. die Hochspannung am Bildröhrenanschluß prüfen. Auf die bei Röhrengeräten gern geübte Methode des Funkenziehens sollte man aber verzichten, weil durch diese Hochspannungsüberschläge Transistoren und ICs beschädigt werden können. Die Hochspannung wird daher grundsätzlich mit dem Voltmeter gemessen; ein Hochspannungstastkopf ist dafür unumgänglich.

Hüthig

Neuerscheinungen

Prof. Dr.-Ing. Walter Janssen

Hohlleiter und Streifenleiter

1977. 210 Seiten. Mit 163 Abbildungen und 12 Tabellen. Kartoniert DM 34,–
ISBN 3-7785-0422-3

In der Mikrowellentechnik, die heute wohl kaum mehr als Sondergebiet der Hochfrequenztechnik angesehen werden kann, sind Systemtechniken entstanden, deren Entwicklungseinrichtungen im Aufbau von Schaltungseinheiten wesentlich von der Art der gewählten Leitungselemente geprägt sind.

Dieses Buch gibt dem Leser die Möglichkeit, die Grundlagen der Mikroleitungen kennenzulernen, die die Basis für das Verständnis moderner Mikrowellensysteme bilden. Tabellen und Bilder ergänzen die theoretischen Erläuterungen.

Aufgaben mit den dazugehörigen Lösungen bringen dem Leser die Problematik des behandelten Stoffes näher. Neben Fragen der allgemeinen Mikrowellenleitungstechnik, Rechteck- und Rundhohlleitertechnik wird die Mikrowellenstreifenleitertechnik besonders ausführlich behandelt.

Edmund Stirner

Antennen

Band 1: Grundlagen

1977. 229 Seiten. Mit 111 Abbildungen.
Kartoniert DM 38,–, ISBN 3-7785-0424-X

Die Antennentechnik ist heute ein eigenständiges Gebiet der Nachrichtentechnik. In diesem Buch werden die mathematischen Hilfsmittel bewußt elementar gehalten, damit sich der Leser schnell in die Grundlagen der Antennentechnik einarbeiten kann. Hingegen werden die physikalischen Betrachtungen ausführlich behandelt. Dadurch wird ein Wissensfundament geschaffen, das ein nahtloses Eindringen in die Spezialliteratur ermöglicht.

Da im ersten Band eine strenge Auswahl aus dem umfangreichen Stoffgebiet getroffen wurde, sind die Anwendungen der Antennentechnik dem zweiten Band vorbehalten.

Inhaltsübersicht

Ausstrahlung des Elementardipols – Kombinationen von Dipolantennen – Technische Antennen – Anhang mit Beispielen – Literaturverzeichnis – Sachwörterverzeichnis.

Zu beziehen über Ihre Fachbuchhandlung oder direkt beim Verlag.

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 69 Heidelberg 1
Postfach 102869 · Tel. (0 62 21) 4 89-2 55

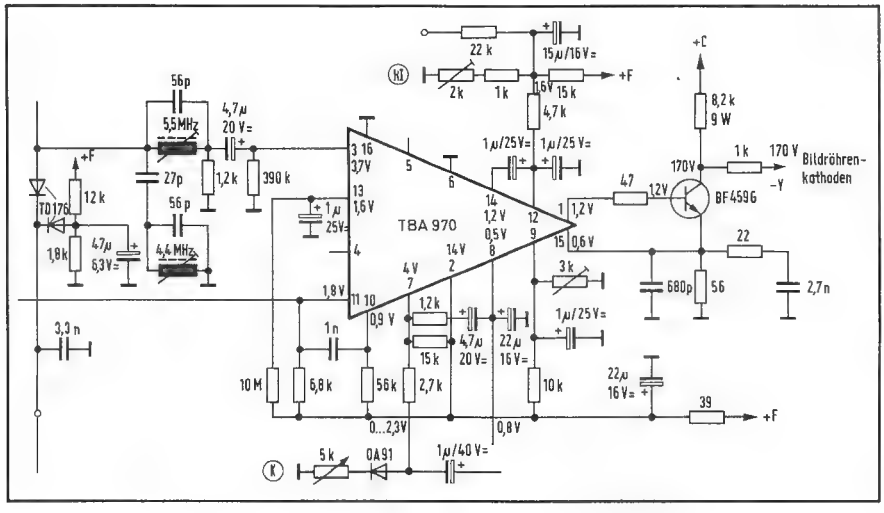


Bild 57. Videoendstufe für einen Farbfernsehempfänger mit Farbdifferenz-Ansteuerung (Grundig)

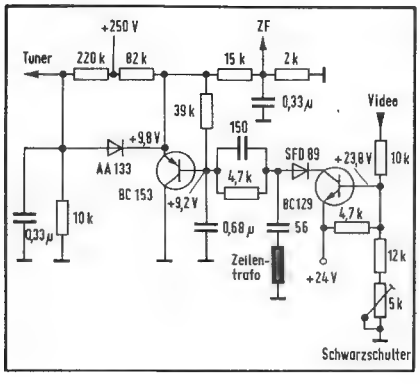
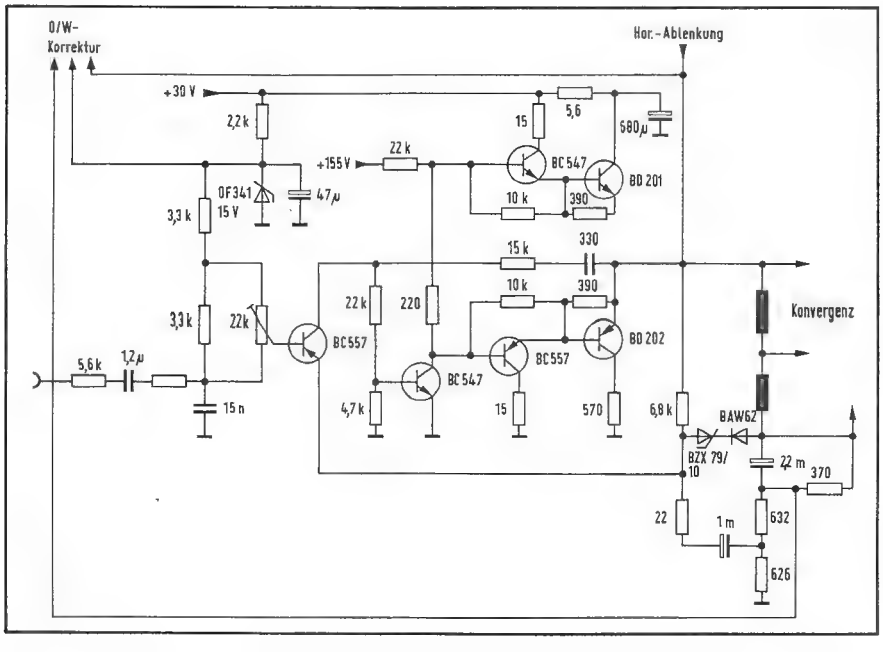


Bild 58. Tastregelstufe (Blaupunkt)

Bild 59. Schaltung einer vertikalen Endstufe für Farbfernsehempfänger (Philips)



Fehlersuche in Impulsstufen

Bei der Fehlersuche in den Impuls- und Kippstufen wird man öfter zum Oszilloskop greifen müssen. Obwohl auch hier eine ganze Reihe von Fehlern durch Gleichspannungsmessungen einzukreisen sind, kommt es doch sehr darauf an, daß die Impulse in richtiger Höhe und Form vorhanden sind.

Hat die Vorprüfung ergeben, daß die getastete Regelung fehlerverdächtig ist (Bild 58), werden zuerst die Spannungen nach den Angaben im Schaltbild kontrolliert. An Punkt „ZF" kann man prüfen, ob die Regelspannung der Antennenspannung folgt. Dazu zieht man den Antennenstecker aus der Buchse bzw. variiert die Ausgangsspannung des Bildmustergenerators. Ähnliches gilt für Punkt „Tuner", an dem die verzögert wirkende Regelspannung des Tuners anliegt. Auch die Betätigung des Schwarzwerteinstellers 5 kΩ hat einen Einfluß auf die Regelspannung.

Stellt man eine zu hohe Regelspannung fest, wird der ZF-Verstärker vollkommen oder teilweise gesperrt. Ein Bildinhalt ist aber entweder gar nicht vorhanden oder er ist flau und kontrastarm. Ist die Regelspannung zu gering, wird der ZF-Verstärker übersteuert, und als Folge sind die Synchronimpulse mehr oder weniger stark beschnitten. Im Bild macht sich dies durch verzogene senkrechte Kanten oder eine labile Synchronisation bemerkbar.

Die Voraussetzung für die Entstehung der Regelspannung in der richtigen Höhe ist, daß die Zeile einwandfrei synchronisiert. Nur dann fallen der Vergleichsimpuls des Empfängers und der Sender-Synchronimpuls zeitlich zusammen. Man wird daher bei einer abweichenden Regelspannung, die sich durch Gleichspannungsmessungen nicht lokalisieren läßt, immer vorsichtshalber den Zeilengenerator überprüfen.

Mögliche Fehler in der Tastregelschaltung sind neben einem Defekt der Diode oder des Transistors Änderungen der Bauteile im Wert. Denkbar ist auch, daß der Vergleichsimpuls aus der Zeilenendstufe nicht anliegt oder die Videospannung fehlt, weil der Ankopplungszweig unterbrochen ist.

Zeigt das Bild eine vom Bildinhalt abhängige Helligkeitsmodulation, werden die Siebkondensatoren überprüft. Bei Synchronisationsmängel in beiden Richtungen ist das Amplitudensieb zu überprüfen. Bei einer unzureichenden Impulsabtrennung oder Störspannungen aus dem Netz führt das Bild einen „Bauchtanz" auf. Sind die Gleichspannungen in Ordnung, muß die weitere Fehlersuche mit dem Oszilloskop erfolgen.

Läuft nur Bild oder nur Zeile durch, untersucht man besonders die Impulse an den Auskoppel- bzw. Trennschaltungen. Beim Phasenvergleich für die Zeile kommt es dabei auch auf die Symmetrie an; fehlerverdächtig sind in diesem Zusammenhang die beiden Dioden. Treten Regelschwingungen auf, wird man auch den Siebkondensator überprüfen: mit einem einwandfreien Exemplar, das parallel geschaltet wird.
Bei einem Defekt der Vertikalendstufe (Bild 59) wird man zunächst kontrollieren, ob die Endstufe überhaupt angesteuert wird. Dies kann, wie beschrieben, mit dem Schraubenzieher geschehen; genauer allerdings ist die Prüfung mit dem Oszilloskop. Oft ist auch der Zustand an einem im Schaltbild bezeichneten Meßpunkt über eine Gleichspannung feststellbar. Erfolgt die Ansteuerung ordnungsgemäß, wird man – bei abgeschaltetem Gerät – den Ablenkkreis mit dem Ohmmeter untersuchen. Auch die Versorgungsspannung wird wie üblich gemessen.

(wird fortgesetzt)

Service-Meßgeräte

Meßplatz für Sprechfunkgeräte

Ing. (grad.) Werner Bauer, München

Zwei neue Sprechfunkgeräte-Meßplätze der Firma Rohde & Schwarz werden vorgestellt, die sich vor allem für solche Servicestellen eignen, die im Interesse einer trotz Typenvielfalt rationellen Funkgeräte-Wartung ein Meßsystem benötigen, das Präzision mit größtmöglichem Bedienkomfort vereint.

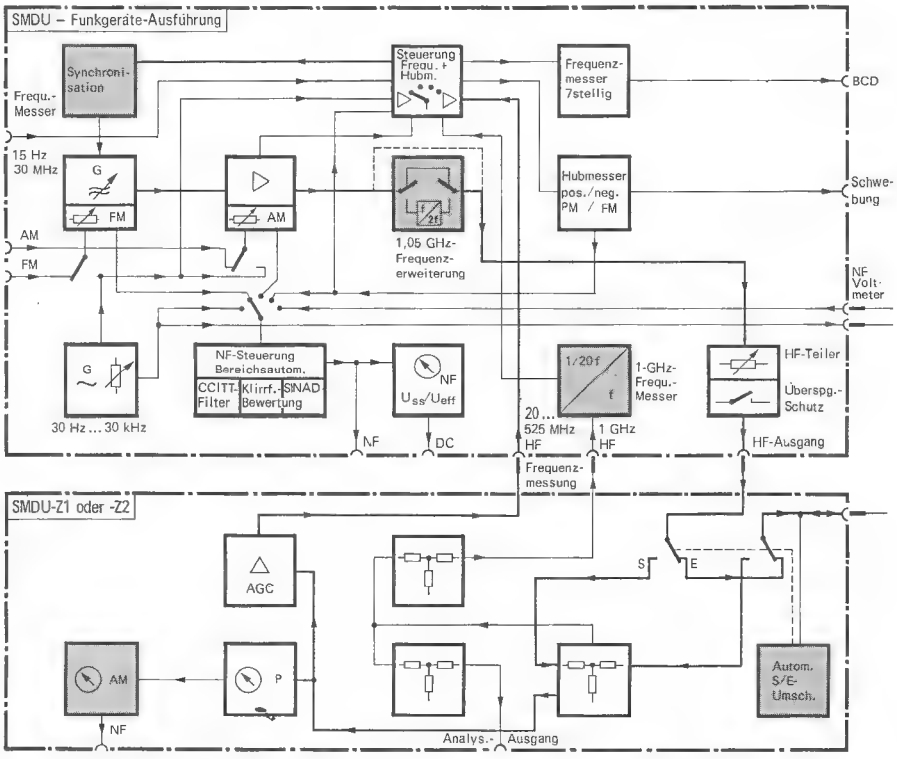
Der ständig steigende Bedarf an Sprechfunkgeräten bei Hilfs- und Rettungsdiensten, Bahn, Polizei, Militär usw. sowie die Freigabe des 11-m-Bandes für den „Jedermann-Funk" (CB) führten zu einer Konfrontation der Servicewerkstätten mit einer Typenvielfalt von Funkgeräten, die nur mehr bei Verwendung universeller und moderner Meßplätze mit teilweise automatischen Meßabläufen rationell gewartet und repariert werden kann. Die rapide zunehmende Beliebtheit des CB-Funks veranlaßte außerdem verschiedene Rundfunkgeräteherstellen, in einzelne Empfängertypen (vor allem Autoradios) separate CB-Transceiver einzubauen, was eine weitere Bereicherung der Funkgeräte-Palette darstellt und mit noch höheren Anforderungen an den Service verbunden ist.
Für beide Aufgaben – Service von Funkgeräten bei häufigem Typenwechsel und Service der mit CB-Transceivern kombinierten Rundfunkempfänger – bietet Rohde & Schwarz Meßplätze an, die auf der Meßsender-Familie SMDU basieren.

Ing. (grad.) Werner Bauer ist Pressereferent bei Rohde & Schwarz, München.

Kompaktmeßplatz für Sprechfunkgeräte

Die Funkgeräte-Ausführung SMDU 06 (siehe Titelbild) dieser Meßsender-Reihe löst sämtliche Meßaufgaben an Sprechfunkgeräten nach nationalen und internationalen Pflichtenheften im Frequenzbereich 140 kHz bis 525 Mhz (1,05 GHz als Option). Alle für eine rationelle Sprechfunkmeßtechnik erforderlichen Meßgeräte sind in einem Kompaktmeßplatz integriert: amplituden- und frequenzmodulierbarer HF-Generator für 140 kHz bis 525 MHz (Erweiterung möglich auf 1,05 GHz), NF-Generator mit sechs Festfrequenzen (0,3/0,4/1/2,7/3/6 kHz) und variablem Bereich von 30 Hz bis 30 kHz, siebenstellig digitaler Frequenzmesser für 15 Hz bis 525 MHz (1 GHz), Hubmesser mit halbautomatischer Abstimmung auf die Sendefrequenz von Sprechfunkgeräten bei Simplex-, Duplex- und Relaisbetrieb, NF-Voltmeter für 1 mV bis 10 V, Klirrfaktormesser mit 1 bis 100% Vollausschlag, SINAD-Messer für 6 bis 46 dB sowie ein psophometrisches Bewertungsfilter gemäß CCITT-Richtlinien. Die beiden möglichen Zusätze „Leistungsmeßadapter SMDU-Z2" oder „Amplitudenkontroller SMDU-Z1" ergänzen die SMDU-Funkausführung zum kompletten Sprechfunkgeräte-Meßplatz.
Der Leistungsmeßadapter SMDU-Z2 mir Relaisschaltfeld und Leistungsdämpfungsgliedern übernimmt die Verteilung der HF-Spannung zum Frequenz- und Hubmesser zu den verschiedenen Meßausgängen und zum entkoppelten HF-Leistungsmesser. Der Leistungsmeßbereich umfaßt 10mW bis 30W.
Der noch komfortablere und als 30-W- sowie 60-W-Variante lieferbare Amplitudenkontroller SMDU-Z1 enthält zusätzlich einen Modulationsgradmesser mit den Anzeigebereichen 40 und 100 %. Bei Leistungen über 100 mW schaltet der SMDU-Z1 automatisch auf Sendermessung um und wählt sich selbständig den richtigen Leistungs-Anzeigebereich. Beide Geräte sorgen für den Anschluß des zu prüfenden Funkgerätes an den Meßplatz in der Form, daß anschließend sämtliche Empfangs- und Sendeteilmessungen ohne Veränderung der Verbindungen durchgeführt werden können (Bild 1).

Bild 1. Prinzipschaltung des SMDU 06



Dieser Komfort läßt sich noch steigern durch den nachträglichen Einbau von voneinander unabhängigen Optionen, die – je nach Einsatzgebiet des Meßplatzes – zur weiteren Bedienungsvereinfachung, zu kürzeren Meßzeiten oder mehr Meßmöglichkeiten beitragen. Von den insgesamt vier verfügbaren Erweiterungen verbessert z.B. die Option „Synchronisation" (SMDU-B1) die Frequenzstabilität auf Synthesitzerqualität, wobei gleichzeitig die hohe spektrale Reinheit des freilaufenden Oszillators (140 dB in 20 kHz Trägerabstand bei 1 Hz Meßbandbreite) erhalten bleibt. Außerdem sorgt diese Einheit für eine erhebliche Bedienungsvereinfachung und Zeitersparnis durch die Möglichkeit des Frequenzverstimmens im synchronisierten Zustand bzw. des Kanalrasterspringens zu jeder beliebigen Frequenz. Die Option „1,05-GHz-Frequenzerweiterung" (SMDU-B3) dagegen erweitert den Frequenzbereich des Oszillators, wobei wiederum Frequenzstabilität, hohe spektrale Reinheit und exakter HF-Ausgangspegel voll erhalten bleiben. Außerdem nachrüstbar sind die Optionen „1,05-GHz-Verdoppler" (SMDU-B5) und „1-GHz-Frequenzmesser" (SMDU-B4).

Meßmöglichkeiten am Empfangsteil...

In der Betriebsart „Empfängermessung", bei der das Ausgangssignal des Meßsenders ungedämpft zum Funkgerät gelangt, werden am SMDU die Frequenz des HF-Generators, die Modulationsart und die Modulationsfrequenz gewählt. Das NF-Voltmeter zeigt dann die Spannung am Empfängerausgang (wahlweise mit oder ohne psophometrischer CCITT-Bewertung) oder den Klirrfaktor bei 1 kHz Modulationsfrequenz an. Die Empfängerempfindlichkeit läßt sich mit dem SMDU über den Signal/Rausch-Abstand oder nach der SINAD-Methode bestimmen. Bei diesem automatischen Verfahren werden vom SINAD-Messer das Rauschen und die Oberwelle vom Gesamtsignal getrennt und beides ins Verhältnis gesetzt. Die Bandbreitenmessung geschieht mit NF-Voltmeter und Frequenzmesser, wobei die U_A- und EMK-Markierungen am HF-Spannungsteiler die Einstellung wesentlich erleichtern. Als ebenso erleichternd und zeitsparend hat sich der bereits oben erwähnte Synchronisationseinsatz (SMDU-B1) erwiesen, wenn es um Messungen an Mehrkanal-Sprechfunkempfängern geht. Hierbei wird beispielsweise die unterste Empfangsfrequenz mit der elektronischen Feinabstimmung auf einige Hertz genau eingestellt und vom Frequenzmesser digital angezeigt. Beim Betätigen der HF-Generator-Abstimmung springt dann die Frequenz automatisch im gewählten Kanalraster (12,5 / 20 / 25 / 50 / 100 oder 150 kHz) weiter, was mit einer beachtlichen Zeitersparnis gegenüber der manuellen Abstimmung mit Synthesizern verbunden ist.

Besondere Vorteile bietet die hohe spektrale Reinheit des SMDU-HF-Signals beim Bestimmen von Störsendereinflüssen wie Inter- und Nachbarkanalmodulation, Blokking-Dämpfung oder Nebenempfangsstellen. Bei diesen Zweisignalmessungen wird einfach ein zweiter Meßsender an den Leistungsmeßadapter oder Amplitudenkontroller angeschlossen und der HF-Generator des SMDU – eben wegen seiner spektralen Reinheit – als Störsender benutzt. Denn nur mit dem Rauschverhalten eines freilaufenden Oszillators mit 140 dB/Hz lassen sich Zweisender-Messungen nach FTZ- und CEPT-Vorschriften durchführen.
Mit der Option „Synchronisation" springt die Meßsenderfrequenz schnell und präzise in den Nachbarkanal, wobei auch bei diesen Messungen die Bereichsautomatik des NF-Voltmeters und der SINAD-Messer für eine erhebliche Verkürzung der Meßzeiten sorgen.

...und am Sendeteil

Auch in der Betriebsart „Sendermessungen" arbeitet der Meßplatz ähnlich rationell, da der SMDU mehrere Parameter gleichzeitig mißt.

Bei Wechselsprechgeräten (Simplex) mit einem Kanal wird nach den Empfängermessungen der Sender eingeschaltet und vom Modulationsgenerator des SMDU moduliert. Nach der Betriebsartenwahl mißt der SMDU dann automatisch Sendeleistungen, Trägerfrequenz und Phasen- bzw. Frequenzhub gleichzeitig. Anstelle der Trägerfrequenz kann aber auch die Frequenz des demodulierten Signals, beispielsweise die Ruffrequenz, und anstelle des Frequenzhubes der NF-Klirrfaktor angezeigt werden.

Bei Gegensprechgeräten oder Wechselsprechgeräten mit mehreren Kanälen stimmt der Hubmesser des SMDU seine Meßfrequenz automatisch auf die Sendefrequenz ab. Dazu muß die Meßfrequenz für einen AFC-Bereich von 6 MHz nur einmal eingestellt werden, was bei Gegensprechgeräten mit der Prüfung der Empfangskanäle geschieht und bei Vielkanal-Wechselsprechgeräten durch Abstimmung an der Analogskala. Die Möglichkeit der gleichzeitigen Messung der Sendeleistung und aller Empfängerparameter (Empfindlichkeit!) gestattet auch die Bestimmung der Weichendämpfung von Gegensprechgeräten.

Bild 2. Äußerlich vom SMDU 06 fast nicht zu unterscheiden ist die stereotaugliche Funkgeräte-Ausführung SMDU 09, die für sämtliche Messungen an Stereo-Rundfunkempfängern sowie an Funkgeräten vom 11-m- bis 70 cm-Band ausgelegt ist
Foto: Rohde & Schwarz

Fernmessungen der Frequenz und des Phasen- oder Frequenzhubs lassen sich durch Anschluß einer Antenne an den externen Frequenzmeßeingang des SMDU ab einigen Millivolt Eingangsspannung durchführen. In Fahrzeuge eingebaute Funkgeräte brauchen deshalb z.B. bei Routineprüfungen nicht ausgebaut zu werden.
Zur Schwebungsfrequenzmessung wird die Meßspannung ebenfalls an diesen Eingang gelegt, wobei hierfür jedoch eine Spannung von weniger als 1 mV ausreicht. Das Schwebungssignal steht am Kopfhörerausgang verstärkt zur Verfügung. Gleichzeitig kann mit Hilfe des internen NF-Zählers die Senderfrequenzablage gegenüber der Sender-Sollfrequenz angezeigt werden.
Dank seiner Teilautomation kann der SMDU auch Reihenmessungen, beispielsweise an Vielkanal-Sprechfunkgeräten, durchführen. Nach einmaliger Einstellung der Betriebsarten brauchen am Meßplatz bei der Sendermessung keine Veränderungen mehr vorgenommen werden. Die Ergebnisse der Leistungs-, Frequenz- und Hubmessungen werden angezeigt und stehen außerdem zur weiteren Auswertung und Aufzeichnung an den Informationsausgängen bereit: die Frequenz im BCD-Code und alle übrigen Meßparameter analog [1].

Stereotauglicher Kompaktmeßplatz

Auf der Funkausstellung 1977 waren sie der Knüller im Programm manches Autoradio-Herstellers: Stereo-Autoempfänger mit integriertem CB(Citizen's Band)-Transceiver. Doch bereits ein halbes Jahr vor der Funkausstellung wurde der zum Prüfen dieser Empfänger erforderliche Meßplatz erstmals öffentlich vorgestellt, der naturgemäß auch eine Kombination aus Funkgerätemeßplatz und Universal-Meßsender ist. Deshalb können jetzt erstmals mit einem einzigen Meßsender – dem SMDU 09 (stereotaugliche Funkgeräte-Ausführung) – die Stereo- und HiFi-Eigenschaften von Rundfunkempfängern sowie sämtliche Parameter der Funkgeräte vom 11-m- bis zum 70-cm-Band (UHF) gemessen werden (Bild 2).
Beim Prüfen von CB-Sprechfunkgeräten hat sich ebenfalls der bereits oben erwähnte Amplitudenkontroller SMDU-Z1 bewährt: Er enthält ja zusätzlich zum Modulationsgrad- auch einen Leistungsmesser, der bei Leistungsabgabe des angeschlossenen Funkgerätes automatisch auf den Leistungsmeßpfad umschaltet. Außerdem verfügt der Modulationsgenerator des SMDU 09 über einen durchgehenden Frequenzbereich von 30 Hz bis kHz sowie über die sechs wichtigsten Meß- und Ruffrequenzen als Festfrequenzen.
Für die Rundfunkmeßtechnik sind die wichtigsten Eigenschaften des SMDU 09 der geringe FM-Klirrfaktor von typisch 0,1 % bei 75 kHz Frequenzhub und 53 kHz Modulationsfrequenz sowie die hohe Stereoüber-

Hüthig

Neuerscheinung

Dr.-Ing. Reinhard Fritz

Elektronische Meßwertverarbeitung

Schaltungen und Systeme

1977. 218 Seiten. Mit 198 Abbildungen und 6 Tabellen.
Kartoniert DM 32,–
ISBN 3-7785-0425-8

Wie in der Nachrichtenübertragung und Nachrichtenverarbeitung üblich, verwendet man zur Darstellung von Meßgrößen auch in der Meßtechnik immer häufiger elektrische Signale. Die so gewonnenen Meßwerte lassen sich einfach fernübertragen, sodaß das Verarbeiten der Meßwerte zentral erfolgen kann.
Der Autor gibt nun in seinem Buch einen Überblick über die Techniken, die sich zwischen der reinen Analog- und der Digitalrechentechnik angesiedelt haben. Ausgehend von vier Elementarbausteinen werden zunächst analoge Rechenoperationen, und zwar Summation und Integration, Betragsbildung, Multiplikation und Division, behandelt. Es folgen dann Verstärkerschaltungen, die ausführlich beschrieben werden. Der Abschnitt Approximation von Funktionen ist u. a. dem Funktionsgeber und den aktiven RC-Filtern gewidmet. In weiteren Abschnitten werden die Digitalisierung von Analogwerten und Meßwert-Verarbeitungs-Systeme erklärt.

Inhaltsübersicht

Einführende Begriffe – Elementarbausteine – Rechnerische Verknüpfung von Analogsignalen – Verstärkerschaltungen in der Meßwertverarbeitung – Approximation von Funktionen – Digitalisierung von Analogsignalen – Meßwert-Verarbeitungs-Systeme – Literaturverzeichnis – Sachwörterverzeichnis

Bestellcoupon

_____ **Fritz, Elektronische Meßwertverarbeitung, Kartoniert DM 32,–**

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 6900 Heidelberg 1
Postfach 102869 · Telefon (06221) 489-255

sprechdämpfung von etwa 50 dB. Die Frequenz des Meßsenders wird vom siebenstelligen Frequenzmesser bis zum Kurzwellenbereich mit 1 Hz und im UKW-Bereich mit 10 Hz Auflösung digital angezeigt. Der AM-Klirrfaktor mit typisch 0,5 % bei 80 % Modulationstiefe entspricht ebenfalls höchsten Anforderungen.
Folglich sind mit dieser SMDU-Variante neben den üblichen Störabstand-, Empfindlichkeits- und Störfestigkeitsmessungen an Rundfunkempfängern noch ganz spezielle Meßaufgaben lösbar [2]. Beispielsweise lassen sich Empfänger auf ihre CB-Störanfälligkeit untersuchen. Da von den mobilen Funkgeräten des 11-m-Bandes relativ hohe Störpegel an den Empfängereingang gelangen können und sich dann speziell bei Autoradios störend auswirken, enthält der SMDU 09 für diese Messungen einen automatischen Hubmesser, der Störhübe bis unter 10 Hz erfaßt.
Ein weiteres Beispiel für die speziellen Meßmöglichkeiten des SMDU 09 ist die Kontrolle der ARI-(Autofahrer-Rundfunk-Information-)Einrichtungen, mit denen heute moderne Autoempfänger ausgerüstet sind. Bedingung für diese Messungen ist ein schnelleinschwingender Hubmesser, wie er im SMDU 06 und 09 realisiert wurde. Aber auch andere Empfänger-Parameter, wie Abstimmcharakteristik, Charakteristik sowie Stereoübersprechdämpfung und Frequenzgang der Stereokanäle, können aufgrund der Vielseitigkeit des SMDU 09 einfach und zeitsparend gemessen werden.

Literatur

[1] Bruckner, R.: Sprechfunkgeräte-Meßplatz SMDU. Neues von Rohde & Schwarz (1976), Nr. 73, S. 18-21.
[2] Kraus, P.: Messungen an Rundfunkempfängern mit dem Universal-Meßsender SMDU. Neues von Rohde & Schwarz (1977) Nr. 78, S. 14-17.

Kurse und Lehrgänge

18. – 20.1.1978
Hochfrequenzmeßtechnik I
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

23.01.1978
Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit in der Elektronik I

Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit in der Elektronik – II

Ort: Essen
Gebühr: je 210 DM
Veranstalter: Haus der Technik e. V.,

25.-27.1.1978
Einführung in die Elektronik
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

30. – 31. 1. 1978
Magnetische Signal- und Datenaufzeichnung
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-3.2.1978
Aktuelle Probleme der Technischen Akustik
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-3.2.1978
Funk-Entstörung
Gesetzliche Grundlagen, Physik der Funkstörer und der Entstörtechnik, Bauelemente, Meßgeräte und Meßtechnik
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

20.-21.2.1978
Worst-Case-Berechnung von Stabilisierungsschaltungen – Geregelte Netzgeräte
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

22.-24.2.1978
Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen I
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-2.3.1978
Optoelektronik, Teil I: Sichtbares Licht – nahes Infrarot
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-3.3.1978
Die VDE–Bestimmungen für elektrische Meßgeräte
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-3.3.1978
Operationsverstärker, Teil I
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

02.03.1978
Prinzip und Anwendungen der oszillografischen Speichertechnik
Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

3.3.1978
Optoelektronik, Teil II: Infrarot
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

08.03.1978
Einsatz von Sampling-Oszillografen in der Puls- und Höchstfrequenztechnik
Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

06.03.1978
Mikroprozessoren
Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

Testbericht-Report

Tonabnehmer-Systeme

Die Stiftung Warentest, Berlin, ließ 22 magnetische Tonabnehmer-Systeme zu Preisen zwischen 100 und 300 Mark untersuchen.
Die Qualität eines Tonabnehmers ist in erster Linie an bestimmten elektrischen Meßwerten zu erkennen: möglichst geringen Verzerrungen, einer Übersprechdämpfung, das heißt guten Trennung der Sterokanäle, und vor allem einen breiten Übertragsbereich. Dabei sollte das gesamte Tonspektrum von den tiefen bis zu den hohen Frequenzen in beiden Kanälen möglichst gleichmäßig übertragen werden. Wichtig ist auch die Abtastfähigkeit. Diese wird um so besser sein, je kleiner die Masse aller mitschwingenden Teile (Diamant, Nadelträger und Magnet) ist und je elastischer die Nadel den feinen Auslenkungen der Rille folgen kann. Dabei spielen natürlich auch die Auflagekraft und die Qualität des Tonarms eine Rolle. Für die Auflagekraft gilt: Der vom Hersteller empfohlene Bereich (meist zwischen 0,5 und b2mN) sollte weder über- noch unterschritten werden. Auch bei niedriger Auflagekraft – der Diamant gerät dann leicht ins Schleudern – kann die Rille beschädigt werden.

Der vollständige Testbericht ist in der Zeitschrift „test" erschienen. Erhältlich bei der Stiftung Warentest, Postfach 4141, 1000 Berlin 30, sowie beim Bahnhofs- und Zeitschriftenhandel.

Im Test wurden die meisten Systeme den hohen Anforderungen, die an solche Präzisionsgeräte zu stellen sind, gerecht. Einige Hersteller sind allerdings immer noch nicht in der Lage, den von der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 geforderten Wert für die Verzerrungen einzuhalten. Im übrigen gab es wieder zum Teil enorme Qualitätsstreuungen, die weit über den üblichen Fertigungstoleranzen lagen. Bei derart hochwertigen und teuren Systemen dürfte das nicht vorkommen. td

Testergebnisse Tonabnehmer-Systeme	Preise nach Markterhebung in DM	Mittlerer Preis in DM	Hand-habung	Elektrische Eigen-schaften	test-Qualitätsurteil
Bewertung			10 %	90 %	
AT 13 Ea [3])	80,- bis 136,-	98,-	+	++	sehr gut
Stanton 600 EE	125,- bis 178,-	131,-	+	+	gut
Mikro VF 3200/e		134,-[1])	0	+	gut
Shure M 95 ED	90,- bis 205,-	139,-	+	+	gut
Ortofon VMS 20 E MK II	115,- bis 175,-	148,-	+	+	gut
Stanton 680 EE	148,- bis 279,-	157,-	+	+	gut
Elac STS 355-E[4])	97,- bis 198,-	167,-	+	0	zufriedenstellend
Grado F-1+		171,-[1])	–	+	gut
AT 14 Sa	160,- bis 215,-	177,-	+	+	gut
Sonus Silver Label E		180,-[1])	0	–	mangelhaft
AKG P 8 ES		188,-[2])	++	+	gut
ADC XLM MK II[5])	182,- bis 248,-	198,-	0	+	gut
Elac STS 455-E[4])	186,- bis 258,-	225,-	+	0	zufriedenstellend
Pickering XSV/3000	219,- bis 269,-	234,-	+	+	gut
Ortofon M 15 E super[6])	188,- bis 299,-	247,-	+	+	gut
Dual M 20 E[7])	148,- bis 298,-	248,-	+	++	sehr gut
Shure V 13 T III	165,- bis 326,-	248,-	+	+	gut
ADC Super XLM M II[5])	235,- bis 298,-	262,-	0	0	zufriedenstellend
Philips Super MGP 412 II	247,- bis 278,-	265,-	+	+	gut
B & O MMC 6000[8])	220,- bis 298,-	266,-	+	++	sehr gut
Goldring G 900 SE-TC		288,-[2])	+	+	gut
Sonus Green Label		290,-[1])	0	+	gut

Reihenfolge der Bewertung: ++ = sehr gut, + = gut, 0 = zufriedenstellend, – = mangelhaft, – – = sehr mangelhaft

1) Bei Preisumfrage in weniger als fünf Geschäften angetroffen.
2) Herstellerangabe
3) Lt. Anbieter abgelöst durch Nachfolgemodelle AT 12 XE und AT 15 XE
4) Lt. Anbieter inzwischen Frequenzgang und Abtasten verbessert.
5) Lt. Anbieter abgelöst durch neue Serie MK III
6) Lt. Anbieter abgelöst durch Nachfolgemodelle M 20 F super und M 20 FL super
7) Mit angebotener Spezialhalterung nur in Dual-Plattenspielern verwendbar
8) Lt. Anbieter optimaler Einsatz im Plattenspieler Beogram 6000; für Fremdfabrikate nur mit ½-Zoll-Halterung verwendbar.

Die Preisangaben basieren auf der im August 1977 durchgeführten Umfrage eines von der Stiftung Warentest beauftragten Instituts in 54 Geschäften an 6 Orten der Bundesrepublik. Die Untersuchung erhebt keinen Anspruch auf statistische Vollständigkeit. Bei dem mittleren Preis handelt es sich um den Medianwert, der die jeweils ermittelte Preisskala in eine teurere und eine billigere Hälfte teilt. Bei Modellen mit weniger als fünf Preisangaben wurde das arithmetische Mittel errechnet.

Änderungen, die von Anbietern nach Prüfabschluß mitgeteilt wurden, sowie Einzelheiten der Bewertung finden Sie in den ausführlichen Testergebnissen.

Einfacher, schneller, preiswerter, alles für den FS-Service u. Antennenbau, Liste kostenlos.
Ihr Vorteil
Rauschhuber
Fachgroßhandlung
Gaußstr. 2, 83 Landshut,
Telefon 08 71/7 13 88

Redaktionsschluß
für Neuheitenberichte:
am 1. und 15. jeden Monats

für Kfz, Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315-71925

Soeben erschienen:

Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 78

Über 320 Seiten
DM 8,80

Hüthig & Pflaum Verlag,

München und Heidelberg

Elektronische Orgeln zum Selbstbau
Dr. Böhm-Orgeln sind unübertroffen vielseitig.
Sägezahn-, Reckteck- und Sinuserzeugung, 10chörig, voller Orgelklang und echte Instrumental-Klangfarben, alle modernen Spezialeffekte, Schlagzeug, BÖHMAT.
Bauen Sie sich für wenig Geld Ihre Superorgel selbst!
Schon Zehntausende vor Ihnen, meist technische Laien, haben gebaut und sind begeistert!

Gratis-Katalog anfordern!
Dr. Böhm
Elektronische Orgeln und Bausätze - Postf. 21 09/14/24
4950 Minden, T. 05 71/5 20 31

Neuheiten in Bildern

Links: In Japan gibt es die neuen Vor-/Leistungsverstärker A1 und A2 von Technics: 2 × 350 W, 0,003% Klirrgrad, 120 dB Rauschabstand.

Unten: Die Funkuhr „Nano 10K" (Preis: 1990 DM) empfängt ohne Außenantenne die Signale der „Welt-Atomzeit" des Senders DCF 77 Mainflingen.

Oben: Als mögliche Lösung, wie ein durch Mikrocomputer gesteuertes Hi-Fi-Gerät später aussehen könnte, stellte Loewe Opta das Modell „Hi-Fi-Studie MC 3000" vor Fachjournalisten zur Diskussion, die den Entwurf skeptisch beurteilten.

Links: Diesen Fernsehbild-Projektor mit einem Bildschirm von 91 cm × 122 cm will Matsushita im Frühjahr 1978 in Japan auf den Markt bringen.

Unten: „MICTERM 2" heißt der von Mullard entwickelte Prototyp eines zukünftigen fernbedienbaren Heimterminals mit Mikrocomputer. Anschlußmöglichkeiten: Telefon und Viewdata, Fernsehen und Teletext, Cassettenrecorder zum Aufzeichnen von Daten.

Tonaufzeichnungen

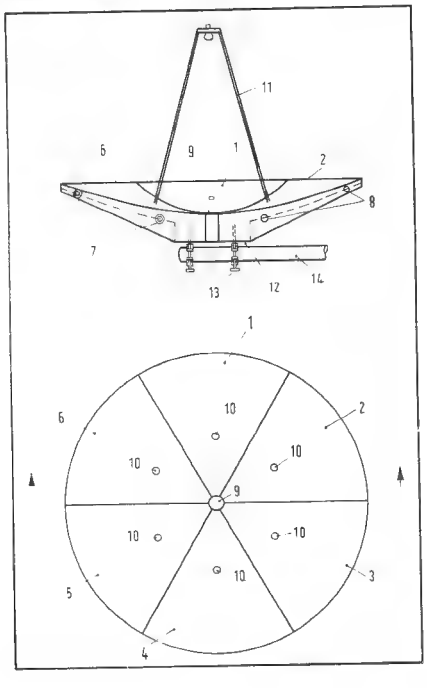
Ein Parabolreflektor für den Privatgebrauch

Ein leicht zerlegbarer Parabolreflektor aus Kunststoff zum Bündeln von Schall für Tonbandaufnahmen wird als Baumuster vorgestellt. Der Parabolspiegel ist in dieser Ausführung noch nicht handelsüblich erhältlich.

Der parabolisch geformte Reflektor ist bekanntlich ein ausgezeichnetes Mittel zur Bündelung von Wellen aller Art. Seine weiteste Verbreitung hat er wohl in der Anwendung zur Bündelung von Licht gefunden; man denke z.B. an den Autoscheinwerfer oder die Taschenlampe. Als Zukunftsaussicht auf dem Lichtsektor zeichnet sich sein Einsatz zur Bündelung von infraroten und sonstigen speziellen Lichtwellen zur Nachrichtenübermittlung ab.
Ein weiteres sehr weites Anwendungsgebiet hat sich in den letzten zwanzig Jahren eröffnet, nämlich die Richtstrahlung von elektrischen Höchstfrequenzschwingungen. Die Spiegel der Funkstrecken an exponierten Stellen der freien Landschaft und der Städte geben ein auffälliges Zeugnis davon. Die Anwendung für einen verwandten Einsatz, der Heim-Empfang von Fernsehprogrammen unmittelbar von einem stationären Satelliten scheint „in der Luft" zu liegen. In dicht besiedelten Gebieten mag diese Aussicht wenig Interesse erwecken, aber in weitläufigen Landstrichen – wo sich Relaisstrecken nicht lohnen – ist ein sinnvoller Einsatz schon jetzt durchaus vorstellbar. Man plant daher eine Ausstattung des Satelliten derart, daß mit einem Parabolspiegel von etwa 80 cm Durchmesser ein Fernseh-Empfang möglich ist.
Ebensogut wie Licht und hochfrequente Funkwellen lassen sich mit dem Parabolspiegel auch Schallwellen bündeln. Ein Mikrofon im Brennpunkt eines Parabolspiegels liefert also ein richtstrahlförmiges Aufnahmefeld. Für professionelle Zwecke gibt es zwar dafür besondere Richtmikrofone, die eine Bündelung nach einem anderen Prinzip ergeben; sie sind aber – auch wegen anderer Vorzüge – für eine breite Käuferschicht zu kostspielig. Hier eröffnet sich also ein neueres Feld für den Parabolreflektor. Ein besonderer Beweis für diese Behauptung ist im übrigen in dem allgemein bekanntgewordenen Versuch zu sehen, in einen entfernt parabolähnlichen Körper (nämlich eine Blumenschale) ein Mikrofon einzusetzen. Für diesen Zweck gibt es übrigens seit jüngerer Zeit einen speziell hergestellten Reflektor [1]. Der Einsatz bündelnder Mikrofone ist dem Privatmann natürlich primär durch die wohlfeilen batteriegespeisten Tonbandgeräte ermöglicht. Gerade bei Tonbandaufnahmen ohne besondere Regie ergibt sich von selbst sehr schnell der Wunsch, störende Geräusche ausblenden zu können.
Die wenigen oben genannten Beispiele zeigen, daß dem Parabol von der Aufgabe her eine große Bedeutung beizumessen ist. Wenn in der Wirklichkeit weit weniger als zu erwarten von der hier betrachteten Bündelungseinrichtung Gebrauch gemacht wird, so liegt das wohl zunächst an der störenden räumlichen Ausdehnung eines solchen Reflektors. Ein Gebilde mit z.B. 80 cm Durchmesser läßt sich durch keine Dachluke schieben, und ein „Tonjäger" mit einem solchen „Schild" wäre doch fast aufsehenerregend. Deshalb besteht ein Bedürfnis nach einem Parabol, der sich verkleinern läßt. Es fehlt nicht an Lösungen dieser Aufgabe, und für spezielle Zwecke ist z.B. ein zusammenklappbarer Reflektor bekanntgeworden, bei dem zwischen Trägerstäben ein sehr feinmaschiges Drahtnetz aufgehängt ist [2]. Ein solches Drahtgeflecht ist aber nur für elektrische Wellen sinnvoll, und es kann auch nicht ohne weiteres eine ausreichende Form-Stabilität – insbesondere gegen Wind – ergeben. Mit Reflektoren aus Kunststoff [3] läßt sich andererseits zwar eine ausreichende Stabilität bei geringem Gewicht sicherstellen, dem Problem der Sperrigkeit ist aber nicht abgeholfen.

Die allgemeine Lösung des Problems ist mithin ein in den Abmessungen reduzierbarer Parabolspiegel aus Kunststoff; sie besteht im einzelnen darin, daß der Reflektor aus mehreren völlig gleichen Segmenten 1 bis 6 in Bild 1 zusammensetzbar hergestellt wird, vergleichbar mit der bei der Herstellung von Parabolspiegeln aus Metall geübten Technik [4]. Eine problemlose Montage am Ort der Anwendung ist dadurch ermöglicht, daß auf der einen, senkrecht zur reflektierenden Fläche stehenden Seitenfläche eines Segments Führungsstifte (7) vorgesehen sind, die in Ausnehmungen (8) auf der jeweils anderen Seite des folgenden Segments einführbar sind. Damit ist ein hinreichend sprungfreier Übergang der Spiegeloberfläche von Segment zu Segment sichergestellt, derart, daß die mechanische Verbindung der Segmente untereinander problemlos durch Schrauben, Schnellverschlüsse usw. erfolgen kann. Beim Einfügen des letzten Segments ist eine gewisse elastische Verformung notwendig; sie verteilt sich aber auf alle Segmente und ist daher – zumal die Führungsstifte keine nennenswerte Höhe aufzuweisen brauchen – unbedeutend.
Bei der beschriebenen Konstruktion ist auch die Aufnahme für die Lichtquelle, das Mikrofon oder die Erregerantenne kein Problem: Jedes Segment weist sowohl eine teilkreisförmige Aussparung auf, derart, daß in der Mitte des fertigen Parabols eine zylindrische Öffnung (9) zur Aufnahme einer rohrförmigen Halterung für einen der genannten Erreger gegeben ist, und es sind zusätzlich zylindrische Durchbrüche (10) innerhalb der reflektierenden Fläche vorgesehen, derart, daß wahlweise ein Dreibein (11) zur Halterung des Erregers in den fertigen Spiegel einsetzbar ist.
Problemlos ist auch die Befestigung des Spiegels, denn es genügt, wenn der Spiegel

Bild 1. Ansicht und Draufsicht des Parabolspiegels



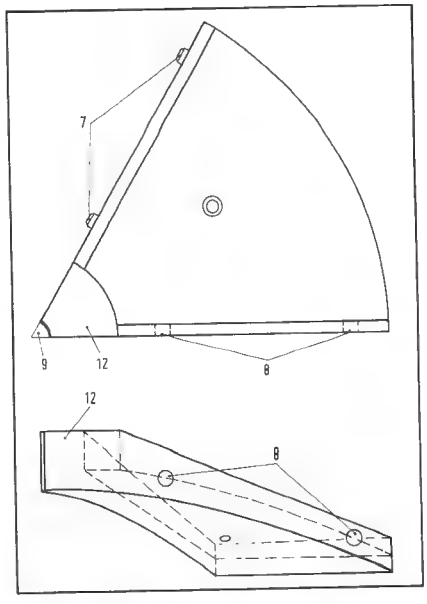


Bild 2. Ein einzelnes Segment des Parabolspiegels

auf der Rückseite auf einem Trägerrohr festschraubbar ist. Zu diesem Zweck weist das einzelne Segment rückseitig – also auch der vollständige Spiegel – im Zentrum eine plane Fläche (12) auf, welche z.B. durch Bügel (13) an das Trägerrohr (14) anpreßbar ist. Solche Bügel sind aus der üblichen Antennenpraxis geläufig.
Für die Gestaltung der reflektierenden Innenfläche des Parabols bietet sich der aus dem Stand der Technik bekannte Überzug aus elektrisch leitendem Material oder das Aufbringen einer lichtreflektierenden Folie bzw. eines entsprechenden Anstrichs an.
Der wesentliche Effekt der beschriebenen Konstruktion ist in der preisgünstigen Herstellung zu sehen, denn es genügt eine einzige Gußform für das einzelne Segment. Weiter ist eine einfache und doch genaue Montage und Zerlegbarkeit ermöglicht. Die Verpackung sowie der Transport sind gegenüber dem vollständigen Reflektor entscheidend vereinfacht, denn die Segmente ergeben ersichtlich eine fast optimale Pakkungsdichte.

Literatur

[1] „Radio Electronics", Oktober 1975, Seite 53

[2] „Technische Rundschau" 1969, H.9

[3] „12-GHz-Kunststoff-Parabolspiegel", FUNK-TECHNIK 1973, Seite 128;

[4] „Fernsehempfang über die Grenzen hinweg", Funkschau 1974, Seite 759.

Technische Druckschriften

Microcomputer-Software. Eine Loseblatt-Sammlung „Microcomputer-Software" wird von Feltron ab 15.2.1978 ausgeliefert. Das Grundwerk mit 360 Seiten behandelt alle Fragen der Programmierung. Preis: bis zum 31.12.77 32,50 DM, ab 1.1.78 38 DM. Jährlich erscheinen sechs Ergänzungslieferungen.

Microcomputer-Bauteile. Neu ist der Loseblatt-Katalog „Microcomputer – Bauteile" von Feltron. Inhalt: Leiterplatten, Gehäuse, Systeme, Peripherie, Software, Literatur.

Bauelemente. Der Distributor Positron Bauelemente-Vertriebs-GmbH, Stuttgart, brachte einen Katalog mit Auswahllisten, Konkurrenz-Vergleichen und technischen Grunddaten einschließlich Gehäuse-Abbildungen über das gesamte Lieferprogramm der Firma National Semiconductor heraus.

Bastler-Bedarf. Die Firma Oppermann electronic brachte den Katalog 77/78 für Hobby-Bastler heraus.

Dioden. AEG-Telefunken hat das Datenbuch „Dioden 1977" herausgebracht.

Halbleiterspelcher/Mikroprozessoren. Einen Überblick über das Valvo Signetics-Fertigungsprogramm an Halbleiterspeichern und Mikroprozessoren gibt der von der Firma herausgebrachte Katalog.

Unterhaltungselektronik. Die Fachgroßhandlung Südschall, Ulm, gab einen Katalog für Zubehör aus ihrem Lieferprogramm heraus.

Integrierte Schaltungen. Eine 8-seitige IC-Austauschliste ist bei der Firma Schuricht, Bremen, erhältlich, ebenso ein Auszug „Industrial MRO Replacement Guide and Catalog" aus dem Gesamtkatalog.

Meldungen für den Service

AEG-Telefunken. Der Halbleiter-Informationsdienst 3.77 für UKW-Tuner mit TDA 1062 und Diodenabstimmung ist erschienen.

Philips. Neu herausgekommen sind die Service Dokumentation für das Farbfernsehempfänger-Modell D 26 C 796 mit Chassis K 9/i und die Service Manuals für Schwarz/Weiß-Fernseher 12 B 711, Plattenspieler 22 AF 461/00, Cassettenrecorder N 2415/000/01/15, Radio 90 AL 870/00/15/40/51, Elektronisches Uhrenradio 90 AS 160/00/01/15/22/40, Uhrenradio 90 AS 476/00/40.

Blaupunkt. Folgende Kundendienstschriften kamen heraus: Autoradio Frankfurt Commander 7 636 645/649 (ASU) und Autoradio Hamburg M 7 635 519 410 sowie Fernseher Service-Information FM 100 und FM 100 K.

Verlag und Herausgeber
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:
Lazarettstraße 4, 8000 München 19, Tel. (0 89) 18 60 51, Telex 5 29 408
Wilckensstraße 3–5, 6900 Heidelberg 1, Tel. (0 62 21) 4 89-1, Telex 4 61 727

Gesellschafter:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,
Richard Pflaum Verlag KG, München,
Beda Bohinger, München

Verlagsleitung:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Koordination:
Fritz Winzinger

Verlagskonten:
PSchK München 8201–800
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100
(BLZ 672 700 03)

Druck
Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

FUNK TECHNIK
Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik
Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV" enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information".
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel"

Redaktion
Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Redakteure:
Curt Rint, Margot Sandweg
Redaktion Funk-Technik
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408 pflvl
Außenredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen über Starnberg
Telefon (0 81 51) 56 69
Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.
Anzeigen
Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey
Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik"
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (0 89) 16 20 21
Telex 5 216 075 pfla
Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 11 vom 1. 9. 1977

Vertrieb
Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer
Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727
Bezugspreis zuzüglich Versandspesen:
Jahresabonnement 80,– DM (im Inland sind 5,5% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

Betriebsvergleich

Angst vor der Wahrheit?

Aus Veröffentlichungen können wir immer wieder lesen, wie hart der Wettbewerb sei und daß Fachhandelsunternehmen ohne Anwendung moderner betriebswirtschaftlicher Methoden keine Überlebenschance hätten. Es genüge nicht mehr, einen Betrieb nur mit „unternehmerischem Gefühl" zu leiten; vielmehr sei eine genaue zahlenmäßige Planung und Kontrolle aller Größen erforderlich, die Ertrag und Ertragskraft des Unternehmens beeinflussen können. Diese Auffassung wird auch an dieser Stelle immer wieder und mit Nachdruck vertreten.

Jedes Jahr, wenn das Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln die Ergebnisse des Betriebsvergleichs für den Einzelhandel herausgibt, befallen uns jedoch Zweifel, ob die behauptete Notwendigkeit betriebswirtschaftlicher Unternehmensführung nicht von der Marktwirklichkeit ad absurdum geführt wird: Die Zahl der Unternehmen, die sich am Betriebsvergleich beteiligen wollen, ist so klein, daß die Ergebnisse wohl nur mit Mühe und formalstatistischen Hinweisen als repräsentativ angesehen werden können. Den meisten Fachhändlern geht es offenbar noch so gut, daß sie den Betriebsvergleich für überflüssig halten.

Von den gut 300 000 noch verbliebenen bundesdeutschen Einzelhandelsunternehmen nahmen im Jahre 1976 insgesamt 6500 Unternehmen aus 45 Branchen an den Erhebungen teil – weniger als 150 je Branche. Daneben nimmt sich die Branche Unterhaltungselektronik noch prächtig aus: Sie war mit 230 Einzelmeldungen vertreten. Wenn man berücksichtigt, daß unter rund 15 000 bundesdeutschen Radio-, Elektro- und Leuchten-Facheinzelhandelsgeschäften aller Art – einer seit Jahren nahezu konstanten Zahl – etwa 7000 Einzelhandelsunternehmen mehr als 50% ihres Umsatzes mit Unterhaltungselektronik erzielen, dann beruhen die uns interessierenden Betriebsvergleichsergebnisse auf den Angaben von etwa 3% der Unternehmen dieser Sparte. Die Erfahrung zeigt, daß diese Unternehmen eine Art Positiv-Auslese bilden, denn sie gehören zu denjenigen, die ihre Betriebsdaten sorgfältig erfassen und dadurch zu den vermutlich besser wirtschaftenden Unternehmen gehören. Die wirklichen Zahlen der Branche dürften demnach viel ungünstiger liegen, als die Kölner Ergebnisse vermuten lassen.

Angesichts der Zahlenunterschiede drängt sich die Frage auf, warum nicht mehr Unternehmen am Betriebsvergleich teilnehmen. Jede Gruppierung im Fachhandel hält es sich zugute, Erfa-Gruppen zu haben, in denen die Teilnehmer Erfahrungsaustausch pflegen. Diese begrüßenswerten Einrichtungen dürfen sich jedoch nicht auf den Austausch von Erfahrungen im Tagesgeschäft beschränken, sondern müssen die genaue Erfassung und Auswertung der Betriebsdaten einschließen. Ein Fachhändler, der das nicht will oder glaubt, das Bereitstellen der Daten sei umständlich und bringe wenig, kennt entweder das kleine Einmaleins der Betriebswirtschaft noch nicht oder hat einfach Angst vor der Wahrheit, die er in den Zahlen finden könnte. Er sollte aber bedenken: Solange die Zahl der Radio-Fernseh-Phono-Facheinzelhandelsunternehmen konstant und die Beteiligung am Kölner Betriebsvergleich so gering bleibt, klingen die seit Jahren geführten Klagen traditioneller Facheinzelhändler über die Bedrohung ihrer Existenz nicht überzeugend, weil sie nicht mehr als bisher von Maßnahmen zur Klarstellung der Situation begleitet sind. Diese Klarheit aber ist notwendig, denn viele Facheinzelhandelsunternehmer der Branche sind in Wirklichkeit schon längst pleite; sie wissen es nur noch nicht, weil sie ihre echten Betriebsdaten aus Angst vor der Wahrheit nicht rechtzeitig zur Kenntnis nehmen.

W. Sandweg

Betriebsvergleich 1976

Leistungen, Kosten und Erträge im Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandel

Das Instiut für Handelsforschung an der Universität zu Köln legte im November mit den Ergebnissen des Betriebsvergleichs für das Jahr 1976 auch die Auswertung der 230 Einzelmeldungen von Fachgeschäften mit Radio-, Fernseh- und Phonoartikeln vor, die nachstehend ausführlich erörtert werden. Die Werte des Vorjahres sind zum Vergleich jeweils in Klammern angeführt.

Umsatzänderung insgesamt gegenüber Vorj. in %	+6,0	(3,0)
Änderung der Kundenzahl gegenüber Vorj. in %	−3,3	(+1,5)
Umsatz je Kunde in DM	99	(109)

Eine der herausragenden Tendenzen, die der Kölner Betriebsvergleich in den Fachgeschäften des Radio-, Fernseh- und Phono-Einzelhandels für 1976 ermittelte, ist die hohe Umsatzsteigerung, die die Betriebe mit jedem Verkaufsvorgang verbinden konnten.

Im Gesamtdurchschnitt errechnet sich bei der Gegenüberstellung des Durschnittsumsatzes je Einzelverkauf im Jahre 1976 von 109 DM mit dem vergleichbaren Betrag aus dem Vorjahr (99 DM) ein Polus von 9,6 %.

Bemerkenswert ist dazu noch, daß dieses Mehrergebnis nur in ganz geringem Maße durch die Entwicklung der Verkaufspreise beeinflußt wurde, die seitens des Statistischen Bundesamtes im Bereich elektrotechnischer Erzeugnisse, Radio-, Fernseh- und Phono-Geräte mit + 0,4 % erhoben worden war. So verbleibt nach Abzug der Preissteigerungen immer noch die beachtliche Umsatzerhöhung von 9 %, die sich aber wohlgemerkt nur auf den einzelnen Umsatzakt bezieht.

Etwas anders sieht die Situation aus, untersucht man die Entwicklung der betrieblichen Gesamtumsätze in den Fachgeschäften. Diese wurden dem Werte nach und im Durchschnitt 6 % über dem Vorjahrsstand registriert. Die um die Preisentwicklung bereinigte Umsatztendenz betrug + 5,5 %.

Vergleicht man mit der vorjährigen Entwicklung (gegenüber 1974), so hat sich der konjunkturelle Auftrieb erheblich verbessert. Die nominale Entwicklung hatte seinerzeit nur + 3,0 % betragen, die reale Entwicklung wies aber im Grundsatz kein geringeres Ergebnis aus. Allerdings verlief das Jahr 1975, was die Übertragungen von sportlichen Weltereignissen anbelangt, ohne Höhepunkte, die sich in den letzten Jahren immer noch als die besten Umsatzförderer erwiesen haben. Anders dagegen im letzten Jahr, in dem sich die Übertragungen von den Olympischen Winterspielen in Innsbruck und der Sommerolympiade in Montreal wieder als besonders verkaufsfördernd auswirkten.

Stellt man die mit + 9,6 % ermittelte Entwicklung der Durchschnittsumsätze je Kunde der Gesamtentwicklung von + 6,0 % gegenüber, so errechnet sich hieraus eine in ihrer Tendenz negative Abweichung von etwa 3,5 %, um die sich in den Fachgeschäften des Radio-, Fernseh- und Phono-Einzelhandels die Kundenfrequenz von 1975 nach 1976 verringert haben muß. Dieser Trend belastet aber in keiner Weise diese Branche allein. Untersucht man einmal die Tendenzen in den übrigen Fachzweigen des Einzelhandels, soweit sie sich am Kölner Betriebsvergleich beteiligten, so kommt man tendenziell für die meisten Branchen zu einer ähnlichen Feststellung. Die betrieblichen Gesamteinnahmen stiegen im Durchschnitt gegenüber 1975 um 3 bis 4 %, Die Durchschnittsumsätze je Einzelverkauf aber um etwa 12 %. Damit dürfte sich die Zahl der Einzelverkäufe im Gesamtdurchschnitt des Facheinzelhandels sogar um etwa 5 bis 10 % verringert haben, in dieser Höhe aber wohl stark durch ähnliche Tendenzen im Lebensmitteleinzelhandel beeinflußt.

An einer entsprechend rückläufigen Entwicklung des Bevölkerungsstandes in der Bundesrepublik kann es nicht gelegen haben. Die Wohnbevölkerung verminderte sich von 1975 nach 1976 nur um 0,3 %, die Zahl der Erwerbstätigen allerdings etwas stärker um 0,9 %. Es kann also nur so gewesen sein, daß die Zahl der Käufer allgemein zurückging oder in andere Betriebsformen abwanderte. Damit verträgt sich allerdings kaum die Entwicklung der Umsätze in den Warenhäusern, die das Statistische Bundesamt sogar nur mit + 2 % ermittelte. Daraus ließen sich wieder weitere alternative Kombinationen entwickeln, auf die hier aber nicht mehr eingegangen werden soll, zumal sie ohnehin nicht zu beweisen sind.

Kreditverkäufe in % vom Umsatz	30,9	(32,0)
Außenstände in % von Umsatz	6,1	(6,7)
Werkstatterlöse in % vom Umsatz	13,4	(14,5)

Die Durchschnittsergebnisse, die dieser Bericht nach der Fertigstellung des Betriebsvergleichs 1976 weitergibt, sind natürlich nur auf eine bestimmte Grundstruktur des untersuchten Betriebskreises abgestellt. Es ist ja wohl eine bekannte Tatsache, daß sich die Betriebe allgemein hinsichtlich des Standortes, der Sortimentsstruktur, der Größe und anderer Faktoren mehr oder weniger stark voneinander unterscheiden und daß von daher besondere Einflüsse auf die Branchenmittelwerte ausgehen. Aus diesem Grunde beruht die Bedeutung des Kölner Betriebsvergleichs auch auf der Erstellung synoptischer Auswertungstabellen, die den teilnehmenden Fimen zur Verfügung gestellt werden und die einzelbetrieblich einen Überblick über das breite Spektrum von Auswertungspositionen erlauben und überhaupt erst den zwischenbetrieblichen Vergleich ermöglichen. Es ist deshalb notwendig, daß den weiteren Ausführungen Hinweise wenigstens über einige der strukturellen Einflußfaktoren und deren Veränderungen vorausgeschickt werden.

An erster Stelle steht das Sortiment, das heißt die Aufteilung des Gesamtumsatzes der Betriebe nach Handelsumsätzen und nach Werkstattumsätzen, wobei der Handelsumsatz weiter nach 10 Hauptwarengruppen aufgegliedert ist. Den höchsten Anteil erreichten auch 1976 die Umsätze mit Farbfernsehgeräten, die aber im Vergleich zu 1975 mit jeweils 32 % des Gesamtumsat-

zes relativ unverändert blieben. Demnach dürften also auch die Umsätze in dieser Warengruppe um 6 % gestiegen sein, was natürlich nichts über die mengenmäßige Entwicklung aussagt. Diese kann geringer gewesen sein, wenn die Preise gestiegen sind oder die Kunden mehr zu teureren Geräten hin tendierten, diese kann stärker gewesen sein, wenn es zu Preissenkungen gekommen war oder die Kunden vielleicht mehr als sonst die billigeren Portables gekauft haben. Der Rückgang der Umsätze mit Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten setzte sich auch 1976 fort, der Anteil verringerte sich von 8 % in 1975 auf 6 % in 1976, wobei auch hier die gleichen Zusatzbemerkungen bezüglich einer mengenmäßig vielleicht anders verlaufenen Entwicklung zu machen sind. Als zweitstärkste Gruppe hielten sich mit 12 % die Umsätze mit Ton-Rundfunkgeräten auf der Vorjahrshöhe. Es folgten Haushalt-Großgeräte und Elektro-Kleingeräte mit zusammen 9 % (Vorjahr 7 %), Aufnahme- und Wiedergabegeräte mit 8 % (9 %), Ton- und Bildträger mit 6 % (7 %), Zubehör mit 5 % (6 %) und letztlich Sonstiges mit 9 % (5 %). Die restlichen Anteile entfielen auf Erlöse aus eigenen und fremden Werkstattleistungen. Diese verminderten sich zusammen von 15 % im vorhergehenden Jahr auf 13 % des Gesamtumsatzes im Berichtsjahr. Das kommt absolut einem Rückgang von 2 % gleich, der im Gegensatz zu dem 7 bis 8 % betragenden Anstieg der Handelsumsätze steht. Bringt diese Entwicklung, die nur die Fortsetzung eines langfristigen, 1968 einsetzenden Trends ist, vielleicht zum Ausdruck, daß die Geräte inzwischen weniger störanfällig und gleichzeitig reparaturfreundlicher geworden sind, und/oder macht sich die Existenz selbständiger Reparaturdienste auf diese Weise bemerkbar?

Rückläufig verhielt sich aber auch der Anteil der Kreditverkäufe am Gesamtumsatz. Für das Jahr 1976 wurde nur noch ein Anteil von 30,9 % gegenüber 32,0 % des Gesamtumsatzes des vorhergehenden Jahres ermittelt. Entsprechend erhöhte sich der Anteil der Barumsätze, zwar nur geringfügig um 1,1 % des Umsatzes, aber doch im Einklang mit dem langjährigen Trend. Während die Gesamtumsätze um 6,0 % stiegen, erhöhten sich die Bareinnahmen um 7,7 %, die Kreditverkäufe aber nur um 2,4 %. Von den Kreditverkäufen entfielen 12 % auf bankmäßige Teilzahlungsverkäufe, 20 % auf nichtbankmäßige Teilzahlungsverkäufe, die in eigener Regie der Betriebe abgewickelt wurden, sowie 68 % auf die mehr formlose Art der Kundenfinanzierung.

Stärker noch als die Kreditverkäufe verminderten sich die jeweils am Jahresende festgestellten Außenstände. Wurden diese Ende 1975 noch mit 6,7 % des Gesamtumsatzes festgestellt, so standen die Kunden Ende des Berichtsjahres nur noch mit 6,1 % im Obligo. Eine noch größere Bedeutung kommt der Entwicklung der Außenstände zu, bezieht man diese nicht auf den betrieblichen Gesamtumsatz, sondern auf den Kreditumsatz. Auch dann ergibt sich noch ein Rückgang des Anteils von 20,9 % auf 19,7 %, was einer auch langfristig festgestellten Verbesserung der Rückzahlungsweise Ausdruck verleiht.

Umsatz je Beschäftigten in DM	134 800	(128 600)
Umsatz je qm Geschäftsraum in DM	4 680	(4 790)
Umsatz je qm Verkaufsraum	10 220	(9 960)

Die Fachgeschäfte des Einzelhandels könnten aus der rückläufigen Zahl der Kunden natürlich ihre Konsequenzen ziehen und einen allmählichen Abbau der Personalkapazität ins Auge fassen. Das wäre aber mit dem Risiko verbunden, daß die Umschichtung innerhalb des Kundenpotentials sich erst noch als dauerhaft und endgültig erweisen muß, zum anderen dem Fachhandel möglicherweise aber eine Käuferschicht erhalten bleibt, die die Vorzüge des Fachgeschäftes zu schätzen weiß, insgesamt zahlungskräftiger ist und ein exclusiveres Angebot sucht. Eine solche Nachfrage zu befriedigen erfordert natürlich einen entsprechend qualifizierteren Bedienungsaufwand. Im Gesamtdurchschnitt aller Fachzweige des Einzelhandels entwickelte sich die Personalleistung 1976 gegenüber 1975 von 157 000 DM auf 165 000 DM mit + 5 % stärker als die betrieblichen Gesamtumsätze (+ 3,5 %), was den Rückschluß nahelegt, daß die Zahl der Beschäftigten etwa um 1 % bis 2 % vermindert wurde.

In den Radio-, Fernseh- und Phono-Fachgeschäften wurden ebenfalls höhere Durchschnittsumsätze je beschäftigte Person erzielt, doch blieb die Entwicklung mit + 6 200 DM oder 4,8 % auf 134 800 DM etwas hinter der Gesamtentwicklung (+ 6,0 %) zurück. In diesem Kreis dürfte sich also im Durchschnitt eher eine geringfügige Ausweitung der Personalkapazität getan haben. So gering sich die Ausweitungstendenz im Gesamtdurchschnitt auch gestellt haben mag, immerhin errechnet sich ein Plus von etwa 1 %, um das sich auch die Personalkosten entsprechend erhöhten, und zwar über die unausweichlichen Mehranforderungen durch Neufestsetzung der Lohn- und Gehaltstarife sowie der Sozialabgaben hinaus. Insgesamt stiegen die Personalkosten in den Radio-, Fernseh- und Phono-Einzelhandlungen relativ um 0,4 % des Umsatzes und absolut um 8,4 %, und zwar von 17,9 % auf 18,3 %. Die durchschnittlichen Vergütungen, die den Angestellten in den Geschäften einschließlich aller gesetzlichen und freiwilligen Solzialleistungen gewährt wurden, in denen aber auch die kalkulatorischen Entgelte für die unentgeltliche Tätigkeit der Inhaber und mithelfenden Familienangehörigen enthalten sind, stiegen jedoch nur um etwa 7 % auf 24 700 DM. Die Produktivität des Personaleinsatzes erfuhr somit im Berichtsjahr trotz der im Grundsatz positiven Entwicklung der Personalleistung um + 5 % eine weitere Einbuße um 2 %, und zwar gemessen am Durchschnittsumsatz je 1 000 DM Gesamtpersonalkosten, der von 5 590 DM im Jahre 1975 auf 5 460 DM im Berichtsjahr zurückging.

Es liegen Anzeichen vor, daß ein Teil der Geschäfte auch die räumliche Kapazität erweiterte. Jedenfalls muß dieser Rückschluß aus der unterschiedlichen Entwicklung der Durchschnittsumsätze je qm Geschäftsraum insgesamt von 4 790 DM auf 4 680 DM (– 2 %) gegenüber der Umsatzentwicklung insgesamt (+ 6 %) gezogen werden. Auch die Durchschnittsumsätze je qm Verkaufsraum entwickelten sich mit 10 220 DM gegenüber 9 960 DM, obwohl positiv, dennoch nicht so stark, wie es eigentlich die Gesamtentwicklung hätte erwarten lassen. Dies führte auf der Kostenseite ebenfalls zu einer zusätzlichen Mehrbelastung von 8 bis 9 %. Die Durchschnittsmieten je qm Geschäftsraum insgesamt verringerten sich zum Ausgleich um etwa 5 % von 100 DM auf 95 DM, wodurch die Entwicklung der Mietkosten insgesamt auf + 1 % beschränkt werden konnte. Insgesamt stellten sich die Raumkosten, also Miete einschließlich der Sachkosten für Geschäftsräume, auf 2,9 % des Umsatzes oder 11,30 DM je qm und Monat.

Lagerbestandsänderung gegenüber Vorjahr in %	+6	(+11)
Lagerumschlagsgeschwindigkeit	4,2	(4,2)
Lagerbestand je Beschäftigten in DM	20 700	(19 300)

In Bezug auf die Lagerhaltung in den Fachgeschäften mit Radio-, Fernseh- und Phono-Geräten stellte sich die Situation 1976 im Vergleich mit dem Vorjahr etwas anders dar als 1975 zu 1974. Geringe Mehreinnahmen, gleichzeitig aber auch falsch eingeschätzte

Dispositionen, die darauf hinausliefen, daß im Durchschnitt die Lagerbestände wesentlich höher waren als 1974, ließen seinerzeit die Umschlagshäufigkeit von 4,5 mal im Jahre 1974 auf 4,2 mal im Jahre 1975 einschneidend zurückgehen. Die im Vergleich zu dem Umsatzergebnis zu hohen Bestände veranlaßten die Betriebe 1976 zu größerer Zurückhaltung und zu einer besseren Abstimmung mit dem voraussichtlichen Umsatzergebnis. Wiederum an den Einstandspreisen gemessen, stellten sich die durchschnittlichen Lagerbestände bei der Inventur des Jahres 1976 nur noch 6 % höher heraus als im vorhergehenden Jahr. Dem stand aber ein ebenfalls zu Einstandspreisen bewerteter Mehrumsatz von gleicher Entwicklung gegenüber. Das führte automatisch dazu, daß sich die Lagerdrehung im Vergleich zum Vorjahr nicht weiter verlangsamte, aber auch nicht über 4,2 mal hinaus ging. Der Anteil der durchschnittlichen Lagerbestände am Wareneinsatz blieb bei 24%. Am Umsatz zu Verkaufspreisen gemessen, weitete sich die Lagerhaltung von 15,6 % auf 16,2 % nur geringfügig aus. Diese Berechnung geht im Gegensatz zu den bisherigen Angaben nicht mehr von den durchschnittlichen Lagerbeständen zu Einstandspreisen, sondern von Bilanzwerten aus. Auch aus der Entwicklung der durchschnittlichen Lagerbestände (zu Bilanzwerten) je beschäftigte Person (20 700 DM gegenüber 19 300 DM) und je qm Geschäftsraum (710 DM gegenüber 690 DM) ist die vielleicht doch von zu hohen Erwartungen an die Umsatzkonjunktur ausgehende Ausweitung der Lagerhaltung zu ersehen. Eine Erhöhung der zu Einstandspreisen festgestellten Erhöhung der Lagerbestände von 6 %, aber von der Erhöhung des bilanzierten Lagervermögens um 9 % noch übertroffen, muß sich zwangsläufig in den Kosten niedergeschlagen haben. Mit einem höheren Kapitaldienst, allerdings begünstigt durch ein rückläufiges Zinsniveau, ist es allein ja nicht getan. Unterbringung und Pflege der Lagerbestände, aber auch Abschreibungen, fordern ihr Entgelt, auch wenn es teilweise nur kalkulatorisch zu erfassen ist.

Betriebshandelsspanne in % vom Umsatz	30,0 (30,1)
Gesamthandlungskosten in % vom Umsatz	29,5 (29,6)
Betriebsergebnis in % vom Umsatz	0,5 (0,5)

Was bisher über die Entwicklung der Leistungen in den Fachgeschäften des Radio-, Fernseh- und Phono-Einzelhandels gesagt wurde, war stets begleitet von Hinweisen auf höhrere Kosten. Das betraf sowohl den Personal- wie den Raumeinsatz, als auch die zum Umsatz proportionale Entwicklung der Lagerbestände. Bezieht man dazu noch die mutmaßliche Entwicklung der Preise der Kostenfaktoren ein, dann läßt sich unschwer schon im voraus abschätzen, daß die Betriebe selbst mit Mehreinnahmen von 6 % nicht auskommen konnten, um den erneuten Kostenschub von 1975 nach 1976 aufzufangen.

Diese Vermutung wird von den entsprechenden Betriebsvergleichsergebnissen in vollem Umfang bestätigt. Die steuerlichen Gesamtkosten fielen im Berichtsjahr fast 8 % höher aus als im Vorjahr. Die absolut etwa 2 % stärkere Entwicklung als die der Umsätze mußte sich zwangsläufig in höheren Kostenquoten niederschlagen. So stiegen die Gesamthandlungskosten ohne die kalkulatorischen Kostenarten Unternehmerlohn und Zinsen für Eigenkapital von 24,9 % im Jahre 1975 auf 25,3 % im Berichtsjahr. Die die kalkulatorischen Kostenarten zusätzlich umfassenden Gesamtkosten beliefen sich auf 29,5 % gegenüber 29,6 % im vorhergehenden Jahr. Die hier ersichtliche Verminderung des Kostendrucks war in der Hauptsache aber nur dadurch erreicht worden, daß die Betriebe die kalkulatorischen Entgelte für die Tätigkeit der Inhaberfamilie gegenüber dem Vorjahr nicht erhöhten. Wie sich die Mehrbelastung bespielsweise in Verbindung mit der rückläufigen Kundenfrequenz vertrug, geht daraus hervor, daß die (steuerlichen) Gesamtkosten je Einzelverkauf mit 27,50 DM gegenüber 24,50 DM im Vorjahr allein um mehr als 10 % höher anfielen.

Untersucht man die einzelnen Kostenarten, so sind stärkere Erhöhungen nur bei den Fremdpersonalkosten (+ 0,8 % auf 14,8 %) festzustellen. Im Gegensatz hierzu verminderten sich die kalkulatorischen Unternehmerentgelte um 0,4 % auf 3,5 %. Mit Ausnahme der Kosten für Werbung (+ 0,2 % auf 1,3 %) und der Sachkosten für Geschäftsräume (wie im Vorjahr 0,9 %) fielen alle sonstigen Kostenarten um jeweils 0,1 % des Umsatzes niedriger als im vorhergehenden Jahr aus. Im einzelnen waren es die Mietkosten (1976 = 2,0 %), die Gewerbesteuer (0,8 %), die Kraftfahrzeugkosten (1,1 %), die Zinsen für Fremdkapital und die Zinsen für Eigenkapital jeweils 0,7 %), die Abschreibungen (1,3 %) und „alle übrigen Kosten" (2,4 %).

Die steuerlich 0,4 % des Umsatzes betragenden Kostenerhöhungen konnten mit den gegebenen Verkaufspreisen nicht hereingeholt werden. Im Gegenteil mußte sogar ermittelt werden, daß die Betriebshandelsspanne um 0,1 % des Umsatzes, der hier wie bei allen auf die Verkaufserlöse bezogenen Positionen einschließlich der Mehrwertsteuer abgegrenzt ist, von 30,1 % im Jahre 1975 auf 30,0 % im Jahre 1976 nachgab. Das führte zu einer erneuten Ertragseinbuße, die unter Berücksichtigung nur steuerlicher Aspekte gegenüber dem Vorjahr 0,5 %, im Vergleich zu 1974 aber bereits 1,6 % des Umsatzes betrug. Das steuerliche Betriebsergebnis von 1976, mit 4,7 % ermittelt, gliedert sich in 4,2 % kalkulatorische Kosten und 0,5 % betriebswirtschaftliches Betriebsergebnis auf. Das betriebswirtschaftliche Betriebsergebnis fiel relativ zwar gleich hoch aus wie 1975, aber 1,3 % des Umsatzes niedriger als 1974 (1,8 %).

Das sind Sätze, die in den 70er Jahren noch kein einziges Mal unterschritten worden waren. Im Gesamtdurchschnitt der Jahre 1970 bis 1976 verblieb den Fachgeschäften in dieser Branche ganz unter dem Strich jeweils nur 1,6 % des Umsatzes. Damit war zwar die Verzinsung des investierten Eigenkapitals ebenso wie die unentgeltliche Tätigkeit der Inhaber und Familienangehörigen kalkulatorisch abgegolten, der Spielraum aber doch stark eingeengt, der eine der Umsatz- und Lagerentwicklung angeglichene Ausweitung der Eigenkapitalbasis erlaubt hätte. Die Brisanz der im Grundsatz unzureichenden Rentabilität drückt sich beispielsweise auch darin aus, daß in den ersten Jahren des gegenwärtigen Dezenniums erst etwa 125 DM Lagerbestand je 100 DM Eigenkapital vorhanden war, das Vorratsvermögen im Durchschnitt der letzten drei Jahre aber fast auf 150 DM anwuchs. Daraus läßt sich umgekehrt ableiten, daß zuletzt nur noch etwa 65 % des bilanzierten Lagervermögens, im Durchschnitt der Jahre 1970 bis 1973 noch fast 80 % durch Eigenmittel abgedeckt waren. □

Verkaufspsychologie

Fachgerechte Bedienung

Von 400 befragten Kunden gaben 116 an, daß sie am liebsten in Geschäften einkaufen würden, in denen eine schnelle Bedienung gewährleistet sei. 284 dagegen sagten aus, daß sie das fachliche Wissen des Verkaufspersonals als wesentlich empfänden; sie schätzen zwar ebenfalls eine flüssige Erledigung ihrer Wünsche, sind jedoch lieber bereit, eine Weile auf eine gute fachliche Beratung zu warten, als schnell und dafür ohne ausreichende Sachkenntnisse bedient zu werden. Als Idealzustand bezeichneten alle Befragten eine rasche und fachlich versierte Bedienung. bpd

Unternehmensführung

Management-Techniken — und was dahintersteckt

So alt unternehmerisches Denken und Handeln auch ist, so jung ist die Erkenntnis, daß Unternehmensführung nicht ausschließlich eine von Begabung abhängige Kunst, sondern auch ein erlernbarer Beruf ist.

Schon seit Beginn dieses Jahrhunderts werden Management-Techniken entwickelt, deren Ziel es ist,

○ Führungskräfte, insbesondere im Top-Management, von täglichen Routinearbeiten freizustellen, damit ihnen mehr Zeit für echte unternehmerische Aufgaben verbleibt,

○ dem einzelnen Mitarbeiter mehr Selbständigkeit bei den Ausführungshandlungen zuzustehen; damit kreative Kräfte freigesetzt und Leistungssteigerungen erzielt werden,

○ das gesamte Unternehmensgeschehen schneller und wirkungsvoller an dynamische Veränderungen der Absatzmärkte und sonstige zukünftige Entwicklungen anzupassen.

Das Konzept der meisten Management-Techniken beruht auf drei Maßnahmen:

1. Delegation von Entscheidungen und Verantwortung auf Entscheidungsträger in den der Unternehmensführung nachfolgenden Ebenen der Unternehmenshierarchie.
2. Klare Definition und Vorgabe betrieblicher Ziele, mit denen sich die Mitarbeiter identifizieren sollen.
3. Detaillierte Leistungskontrollen für die Funktionsbereiche auf sämtlichen Unternehmensebenen.

Allen Management-Techniken liegt also der Gedanke zugrunde, durch eine systematische Ordnung der Verfahrens- und Verhaltensweisen die Leistungsfähigkeit des Unternehmens durch Verbesserung der Kreativität und Führung der Mitarbeiter zu optimieren.

Der Sinn aller Management-Techniken ist es, durch eine eindeutige Zuordnung von organisatorischen Mitteln eine optimale qualitative Leistung in der Führung eines Unternehmens zu erreichen. Sie unterscheiden sich daher nicht im Hinblick auf ihre Zielsetzung, wohl aber im Hinblick auf ihre spezifischen Ansatzpunkte. Damit schließen sie sich in ihrer Anwendbarkeit untereinander auch nicht aus; eine Kombination einzelner Mangement-Techniken ist vielmehr nicht nur möglich, sondern in der Praxis die Regel.

Diskutiert werden heute im wesentlichen sieben Techniken:

Management by ideas
= Leitbild-orientierte Führung

Management by breakthrough
= Durchbruch-orientierte Führung

Management by objectives
= Führung durch Zielvereinbarung

Management by delegation
= Führung durch Delegieren (Harzburger Modell)

Management by exception
= Führung durch Ausnahmeregelung

Management by results
= Ergebnisorientierte Führung

Management by systems
= Führung durch Systemsteuerung

Management by ideas beruht auf der Erkenntnis, daß jede Organisation ein bestimmtes Leitmotiv hat, das allem betrieblichen Geschehen zugrunde liegt. Wird dieses Leitmotiv ausführlich dargestellt, ermöglicht es den Mitarbeitern, ihre Entscheidungen und ihr Handeln auf diese Idee hin auszurichten. Nach dem Urteil ihrer Urheber kann diese Technik allerdings nicht isoliert, sondern nur zusammen mit anderen Techniken angewendet werden.

Management by breakthrough besteht im wesentlichen darin, eine systematische Strategie zu entwickeln, um das ganze Unternehmen zu einem grundsätzlichen und durchgreifenden Wandel (in Produkt, Markt, Absatz, interner Struktur usw.) zu führen und das Erreichte abzusichern. Zwei Funktionen der Führung werden dabei in den Mittelpunkt gestellt: „Vorstoß, Durchbruch, Eroberung von Neuland" und „Sichern und Versorgen des Erreichten"

Management objectives beruht auf der Bedeutung, die betrieblichen Zielen im unternehmerischen Führungsprozeß zukommt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Führungskonzepten, in denen sich die Zielfestlegung meist auf die oberste Führungsebene beschränkt, kennt diese Technik einen mehrstufigen Zielbildungsprozeß. Unternehmensführung und Mitarbeiter auf den nachgeordneten Managementebenen erarbeiten dabei gemeinsam eine klare und geschlossene Zielkonzeption, die in sich widerspruchsfreie Teilziele bis hin zu den untersten Instanzen enthält. Zwischen- und Unterziele müssen dabei so miteinander verknüpft sein, daß jeder Mitarbeiter, der sein gesetztes Ziel erreicht, gleichzeitig auch einen Beitrag zur Erreichung des obersten Unternehmensziels leistet.

Management by delegation beruht auf der Übertragung klar abgegrenzter Aufgabenbereiche mit Kompetenz und Verantwortung seitens der Unternehmensführung an nachgeordnete Funktionsträger. Diese Technik fußt auf dem Prinzip einer weitgehend dezentralen Entscheidungsfindung. Wird einmal von echten unternehmerischen Führungsentscheidungen abgesehen, die nicht delegiert werden können und demnach nur in der Unternehmensspitze gefällt werden, sollen alle übrigen Entscheidungen durch weitestgehende Verlagerung an nachgeordnete Instanzen am Ort der eigentlichen Ereignisse gefällt werden.

Management by exception sieht vor, daß die Unternehmensführung nur dann in den Entscheidungsprozeß eingreift, wenn außerordentliche Abweichungen von angestrebten Zielen auftreten. Dabei werden zunächst alle Aufgaben und Entscheidungen mit Routinecharakter durch stufenweise Delegation auf Entscheidungsträger der nachfolgenden Ebenen übertragen. Gleichzeitig werden Vorgabewerte zur Zielerreichung vereinbart und Abweichungsgrenzen für Normal- und Sonderfälle festgelegt. In einem detaillierten System von Ergebniskontrollen werden die effektiven Werte ermittelt und im Vergleich mit den vorgegebenen Sollzahlen die jeweiligen Abweichungen festgestellt. Bei außergewöhnlichen Abweichungen muß die übergeordnete Instanz unterrichtet werden, die dann die entsprechende Entscheidung zu treffen hat.

Management by results ist besonders auf die ökonomische Funktion des Un-

ternehmens im Markt ausgerichtet. Grundidee ist, daß ein Unternehmen mit seinen knappen Talenten wuchern muß und seine Produktionsfaktoren auf die Marktchancen konzentriert, die größte Erträge abwerfen. Dies gilt für alle unternehmerischen Entscheidungen, die mit der Verwendung von Produktionsmitteln zu tun haben. Bei der Anwendung dieser Technik wird der Untersuchung der Ertragsquellen, der Kostenströme und Kostenfaktoren sowie der Kostenbeherrschung größte Bedeutung beigemessen.

Management by systems ist Ausdruck der Tatsache, daß in der Führungslehre auch die Erkenntnisse aus der Regeltechnik sowie der Verhaltens- und Betriebspsychologie Eingang finden. Der Management-Prozeß in einer Organisation wird bei dieser Technik als ein kybernetischer Regelkreis gesehen, aus dem sich verschiedene Führungsfunktionen herleiten lassen: Gesteckte Ziele werden in Aktionspläne übersetzt; Entscheidungs- und Durchsetzungsmaßnahmen leiten die Prozesse der Ausführung (Zielrealisation) ein; die Realisierungsprozesse müssen koordiniert, gesteuert und kontrolliert werden, und schließlich werden die Resultate an den von vornherein gesteckten Zielen und Normen gemessen.

Die Diskussionen um Vorzüge und Nachteile dieser Management-Techniken ist teilweise recht kontrovers. Von Fachleuten wird jedoch bezweifelt, ob die Management-Techniken überhaupt in der Lage sind, den komplexen Situationen eines unternehmerischen Führungsprozesses voll gerecht zu werden.

H. Volk

Rechtsfragen des Alltags

Mahnbescheid statt Zahlungsbefehl

Seit dem 1. Juli dieses Jahres ist das gerichtliche Mahnverfahren modernisiert und neu geregelt. Dabei wurden auch einige veraltete Bezeichnungen geändert. So heißt es jetzt statt des befehlsbetonten „Zahlungsbefehl" und „Vollstreckungsbefehl" „Mahnbescheid" und „Vollstreckungsbescheid". Die bisherigen Bezeichnungen „Gläubiger" und „Schuldner" werden durch „Antragsteller" und „Antragsgegner" ersetzt. Dadurch soll der den bisherigen Bezeichnungen anhaftende Makel einer „Schuld" genommen werden, da die nicht pünktliche Bezahlung einer fälligen Verpflichtung auch ohne eigenes Verschulden des Betroffenen eintreten kann.

Für das Mahnverfahren ist ausschließlich das Amtsgericht zuständig, unabhängig von der Höhe der Forderung, und zwar jeweils das für den Betriebs- oder Wohnsitz des Antragstellers (Gläubigers) zuständige Gericht. Durch Rechtsverordnung können die Landesregierungen für den Bezirk eines oder mehrerer Oberlandesgerichte ein bestimmtes Amtsgericht mit der Durchführung von Mahnverfahren beauftragen, wenn dies der Vereinfachung und schnelleren Erledigung dient.

Das Gesetz sieht aus Gründen der Rationalisierung ausdrücklich die Zulässigkeit der maschinellen Bearbeitung des gerichtlichen Mahnverfahrens vor. Ist dieses eingeführt, sollen die Anträge auf Erlaß eines Mahnbescheids spätestens am Tage nach der Antragstellung bearbeitet werden. Antrag auf Erlaß eines Mahnbescheids kann auch mündlich beim Amtsgericht gestellt werden. Bei der Verwendung bisheriger Zahlungsbefehlsformulare mußte jeweils der Grund des geltend zu machenden Anspruches genau angegeben werden, wie etwa „...Restbetrag aus Warenlieferung v...." oder „...Miete für die Monate ... lt....." oder ähnlich, um die Prüfung durch das Gericht, ob der Anspruch entsprechend des angegebenen Sachverhalts begründet erscheint, zu ermöglichen. Diese Überprüfung durch das Gericht fällt in Zukunft fort. Die Angabe des Grundes der Forderung muß zwar auch künftig erfolgen, wenn auch in abgekürzter Form. Der Antragsteller muß aber im Antrag erklären, daß der geltend gemachte Anspruch nicht von einer Gegenleistung abhängt oder daß die Gegenleistung bereits erbracht worden ist.

Die Frist für die Einlegung des Widerspruchs gegen den Mahnbescheid beträgt jetzt einheitlich für alle Fälle zwei Wochen; die gleiche Frist – bisher eine Woche – gilt auch für die Erhebung des Einspruchs gegen den bereits vom Gericht für vollstreckbar erklärten Mahnbescheid (Vollstreckungsbescheid).

Mit dem Mahnbescheid wird der Antragsgegner aufgefordert, innerhalb von zwei Wochen seit dem Tage der Zustellung die angegebene Schuld nebst Zinsen und den angegebenen Kosten zu begleichen oder dem Gericht mitzuteilen, ob und in welchem Umfang dem geltend gemachten Anspruch widersprochen wird.

Für den weiteren Verlauf des Verfahrens gibt es folgende Möglichkeiten:

1. Der Antragsgegner zahlt: Mit der Zahlung der im Mahnbescheid angegebenen Beträge hat das Mahnverfahren seine Erledigung gefunden.
2. Der Antragsgegner zahlt nicht: Zahlt der Antragsgegner nicht, ohne jedoch Widerspruch zu erheben, so beantragt der Antragsteller nach Ablauf der im Mahnbescheid angegebenen Frist, den Mahnbescheid für vollstreckbar zu erklären. Dieser Antrag muß vom Antragsteller innerhalb einer Frist von sechs Monaten seit der Zustellung des Mahnbescheids gestellt werden. Den vollstreckbaren Mahnbescheid (Vollstreckungsbescheid) erhält der Antragsteller vom Gericht und kann ihn zwecks Durchführung von Zwangsvollstreckungsmaßnahmen dem Gerichtsvollzieher übergeben.
3. Der Antragsgegner erhebt Widerspruch: Mit der Erhebung des Widerspruchs wird das Mahnverfahren in das Streitverfahren übergeleitet und so behandelt, als wenn von vornherein anstelle des Mahnbescheids Klage eingereicht worden wäre. In diesem Falle muß das Amtsgericht die Akten an das für den Wohnsitz des Antragsgegners zuständige Amtsgericht übersenden, da nach diesem neuen Gesetz das Amtsgericht am Wohnsitz des Antragstellers (Gläubigers) nur für das Mahnverfahren zuständig ist und beim Übergang in das ordentliche Prozeßverfahren nach der allgemeinen Gerichtsstandsregelung der Wohnsitz des Antragsgegners (Schuldners) zuständig ist.

Die besondere Schnelligkeit des gerichtlichen Mahnverfahrens kommt nur dann zur Geltung, wenn nicht mit rechtlichen Einwendungen des Antragsgegners zu rechnen ist. Anderenfalls empfiehlt es sich, von vornherein an Stelle eines Mahnbescheids den ordentlichen Prozeßweg durch Einreichung der Klage zu wählen.

O.M.

VCR-Geräte

Ein Trainingshandbuch für Fachverkäufer

„Der Weg zum AV-Fachverkäufer" heißt ein von der Grundig AG für die Verkäufer des Fachhandels herausgegebenes VCR-Informations- und Lernprogramm, das alle notwendigen Kenntnisse zur qualifizierten Kundenberatung vermittelt. Das gesamte, nach lerntechnologischen Gesichtspunkten aufgebaute Material für den Selbstunterricht umfaßt einschließlich alphabetischem Stichwortverzeichnis nahezu 250 Seiten. Die acht Kapitel schließen jeweils mit einem kleinen Test ab, der zur Eigenkontrolle des erworbenen Wissens dient. Ein zusammenfassender Test am Ende des Lehrprogramms läßt erkennen, wie tief die im Selbststudium erworbenen Kenntnisse „sitzen". Die erfolgreiche Einarbeitung in die VCR-Materie erfordert für den Verkäufer so gut wie keine technischen Vorkenntnisse. Das in Ringbuchform zusammengestellte VCR-Informations- und Lernprogramm wird von den Grundig-Niederlassungen und -Werksvertretungen nur an Fachhandels-Kundschaft für deren Fachpersonal kostenlos abgegeben.

Steuerrecht

Die Bewertung von Forderungen in der Bilanz

Ausstehende Forderungen gehören zum Umlaufvermögen und sind entsprechend ihrem Wert am Bilanzstichtag in der Bilanz auszuweisen. Da sich jeder Aktivposten gewinnerhöhend auswirkt, ist es für den Steuerpflichtigen nicht einerlei, mit welchem Betrag er seine Forderungen in die Bilanz aufnimmt. Normalerweise ist hierfür der Nennwert, also die tatsächliche Höhe der Forderung entscheidend. Der Grundsatz, daß im Wert gesunkene Warenvorräte, Materialien und andere auszuweisende Aktivposten der Bilanz nur in Höhe ihres tatsächlichen oder voraussichtlich erlösbaren Wertes in der Bilanz zu erscheinen brauchen, gilt sinngemäß auch für die Bewertung der Außenstände.

Sowohl Finanzgerichte wie auch der Bundesfinanzhof haben in grundsätzlicher Hinsicht bejaht, daß die Beurteilung über die Bewertung für die Bilanz allein dem Steuerpflichtigen zusteht. Dabei ist als selbstverständlich zu unterstellen, daß echte und glaubhafte oder nachweisbare Gründe gegeben sein müssen, wenn eine vom Nennwert abweichende Bewertung erfolgen soll.

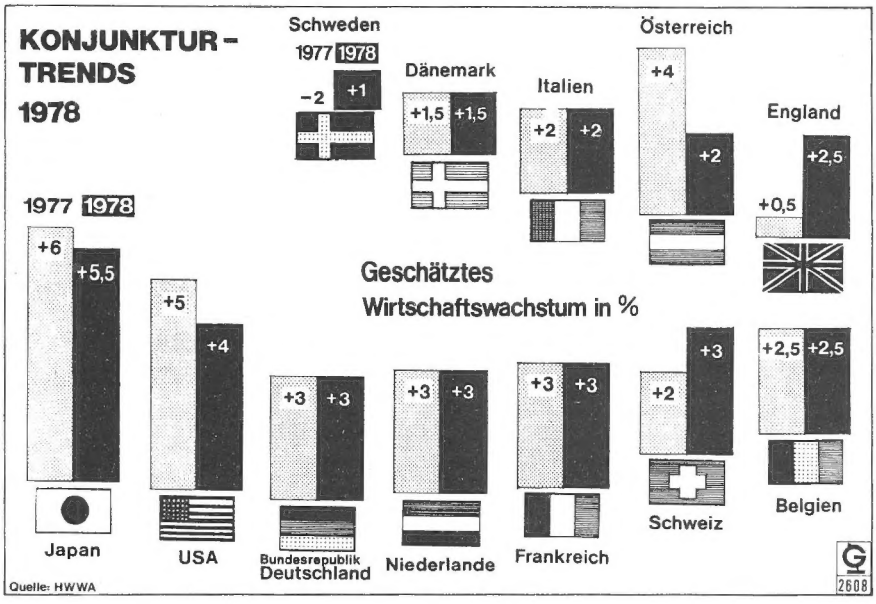
Nach steuer- und bilanzrechtlichen Grundsätzen wird unterschieden zwischen sicheren, zweifelhaften (dubiosen) und uneinbringlichen Forderungen.

Sichere Forderungen. Für sie sowie für Forderungen, die als sicher anzusehen sind, ist der Nennwert der Forderung als Bilanzwert einzusetzen.

Zweifelhafte Forderungen. Sie sind mit ihrem wahrscheinlichen Wert anzusetzen, also mit dem mutmaßlichen Betrag, den der Schuldner voraussichtlich noch zahlen wird. Es ist im Einzelfalle zu prüfen, wie hoch der zu erwartende Eingang der Forderung sein wird. Insbesondere kann eine Forderung dann als zweifelhaft gelten, wenn der Schuldner in Zahlungsschwierigkeiten geraten ist, ein Gerichtsverfahren wegen der Berechtigung der Forderung mit unsicherem Ausgang schwebt, sich ein Vergleichsverfahren anbahnt oder andere Umstände gegeben sind, die mit einiger Sicherheit vermuten lassen, daß der gesamte Betrag der Forderung nicht mehr zu erreichen sein wird.

Uneinbringliche Forderungen. Sie sind die Außenstände, bei denen alle bisherigen ernsthaften Bemühungen um die Hereinholung des Geldes ergebnislos verlaufen sind. Uneinbringliche Forderungen sind voll abzuschreiben. Eine Forderung als „uneinbringlich" zu bezeichnen und voll abzuschreiben, setzt nicht zwingend voraus, daß Vollstreckungsmaßnahmen erfolglos durchgeführt worden sind; es genügt die Glaubhaftmachung, daß nach der Gesamtlage der Verhältnisse des Schuldners zu erwarten ist, daß die Forderung nicht mehr zu erlangen sein wird.

O. M.



Kurzberichte über neue Schallplatten

Radio RIM

Münchner Spezialitäten

Das Münchner Facheinzelhandelsunternehmen Radio RIM hat vor wenigen Jahren begonnen, unter dem Eigen-Label musikalische Leckerbissen auf Schallplatten herauszubringen. Ende November präsentierte Geschäftsführer Wolf Müller, selbst engagierter Musikfreund, die siebte und achte RIM-Platte.

RE 1007. Der achtzigjähre Senior der deutschen Organisten, Professor Friedrich Högner, spielt Werke verschiedener Barockkomponisten auf einem Orgelpositiv, das bereits im Jahre 1650 gebaut wurde. Zusammen mit der 30-cm-Platte wird in einer mit viel Text und Bildern ausgestatteten Luxuskassette eine weitere Schallplatte geliefert, die dokumentarischen Wert hat. Als Professor Friedrich Högner im Jahre 1964 auf diesem historischen Orgelpositiv in Berlin ein Konzert gab, hielt der mittlerweile verstorbene Musikwissenschaftler Professor Hans Joachim Moser einen Vortrag, der seinerzeit auf Tonband festgehalten wurde. Diese Aufnahme ist das einzige vorhandene Sprachdokument von Professor Moser. Sie konnte im Original für diese Schallplattenproduktion verwendet werden.

RE 1008. Das zweite Schallplattenwerk ist den Komponisten Johann Nepomuk Hummel und Ludwig van Beethoven gewidmet. Das Münchner Klarinettentrio (Vera Cech – Klavier, Karlheinz Hahn – Klarinette, Rainer Graßmäder – Violoncello) hat das „Gassenhauer-Trio" eingespielt. Die Ausführenden des Quintetts von Hummel sind Vera Cech – Klavier, Sylivia Reichardt – Violine, Fritz Ruf – Viola, Rainer Graßmäder – Violoncello und Herbert Duft – Kontrabaß (Münchner Klavierquintett). Beide Ensembles sind im Raum München durch ihre laufenden Konzerte wohlbekannt.

Die Gestaltung beider Schallplattenhüllen hat die Münchner Kunstmalerin Helene Fromm-Schuler übernommen, die übrigens auch die vor einem Jahr erschienenen Schallplatten RE 1005 und RE 1006 gestaltet hat. Diese Schallplattenwerke der RIM-Eigenproduktion haben sich ebenso wie deren Vorgänger RE 1002 und RE 1003 zu Beststellern entwickelt. Die RE 1002 (Meister der Barocksonate) ist mitlerweile auch in Lizenz bei EMI-Electrola erschienen.

Im Konsumklima am Ende des Jahres 1977 ist weder durch eine verstärkte Verbrauchsneigung kurzfristig mit einer weiteren konjunkturellen Belebung noch mit einem konjunkturellen Einbruch zu rechnen. Dies ist das wenig sensationelle Fazit aus der jüngsten, im Oktober von der GfK-Nürnberg im Auftrag der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel, durchgeführten Konjunkturerhebung bei Verbrauchern. Nach Auskunft des Ifo-Instituts überschreitet die Produktion im Gebrauchsgüterbereich im Jahr 1977 das Vorjahresniveau um etwa 9 %. Für das Jahr 1978 erwartet man bei elektrotechnischen Gebrauchsgütern ein Wachstum von etwa 4 %.

Geldbußen von insgesamt 15 000 DM verhängte das Kammergericht Berlin gegen die Interfunk, Ditzingen, und ihr geschäftsführendes Vorstandsmitglied wegen Verstoß gegen das Boykottverbot. Damit ging das Kammergericht über die Buße von 7 500 DM hinaus, die das Bundeskartellamt im April festlegte, weil die Interfunk Grundig aufgefordert hatte, die Belieferung bestimmter Verbrauchermärkte rückgängig zu machen.

Pioneer-Melchers GmbH heißt ein am 2. Januar 1978 in Bremen beginnendes Unternehmen mit einem Gesellschafterkapital von 5 Mio DM. Gesellschafter sind mit 60 % die Bremer Außenhandelsfirma C. Melchers & Co. (Umsatz 1977: rd. 250 Mio DM) und mit 40 % die Pioneer Electronic (Europe) N.V. im belgischen Antwerpen, eine Tochter der japanischen Pioneer Electronic Corp. (Umsatz 1977: rd. 843 Mio US-Dollar). Geschäftsführer und Sprecher der neuen Firma wird Heribert Mackenthun, bisher Prokurist bei C. Melchers & Co. für den Bereich Elektronik Vertrieb. Weitere Geschäftsführer: Henning Melchers, Pioneer-Manager T. Kudo und Pioneer-Europa-Präsident N. Kono. C. Melchers & Co. übernahm den bundesdeutschen Pioneer-Vertrieb im Jahre 1963 mit einem Anfangs-Umsatz von 160 000 DM und hat im Jahre 1977 nach vorläufigen Schätzungen für rd. 30 Mio DM Pioneer-Erzeugnisse in der Bundesrepublik abgesetzt. Das neue Unternehmen teilte mit, es wolle "die Verkaufsorganisation sowie Marketingstrategien entwickeln und Pioneer mit Marktinformationen versorgen, die notwendig sind, den Erfordernissen des deutschen Marktes im Bereich der Produktplanung und der Produktentwicklung Rechnung zu tragen."

Die Philips-Bildplatte wird wohl noch etwas auf sich warten lassen: Einem Philips-Sprecher zufolge kann man in Europa in den nächsten zwei Jahren nicht mit einer Einführung der Bildplatte rechnen. Bei RCA und bei Thomson-CSF soll die Bildplatten-Entwicklung mittlerweile zu den Akten gelegt worden sein. Diese Entwicklung ist auf das Vordringen der Bildbandgeräte zurückzuführen, bei denen sich auf dem US-Markt ein heftiger Kampf zwischen den japanischen Systemen Betamax und VHS abspielt: Nach dem Auslaufen des Farbgeräte-Booms werden die Videorecorder in den USA die wichtigste Rolle in der Unterhaltungselektronik spielen. In Europa wird der Übergang nicht so hektisch verlaufen, weil hier die Sättigungsrate bei Farbgeräten niedriger liegt. Hier dürften sich auch Philips und Grundig erfolgreich gegen japanische Systeme behaupten, weil sie bereits jetzt mit Pal-VCR-Recordern voll lieferfähig sind und die Japaner vorwiegend die baldige Lieferbereitschaft ankündigen und Umsatzerwartungen publizieren.

Bildleser Klaus Kleber, München, kam mit der Bild-Ausgabe vom 9.12.77 in unsere Redaktion und bat uns, ihm die Anzeige auf Seite 15 seiner Zeitung zu erklären, in der Telefunken Hi-Fi-Anlagen vorstellt. K. Kleber, der wie die meisten Bild-Leser nicht englisch spricht: "Können Sie mir sagen, was Receiver, Anti-skating, LED und preset frequency auf deutsch heißt? Ich weiß zwar, daß Telefunken eine Weltfirma ist, aber was sollen solche Anzeigen mit lauter Fachbegriffen, die unsereins nicht versteht?". Die technischen Begriffe konnten wir dem Kaufinteressenten zwar erklären, aber daß man bei Telefunken allen Ernstes geglaubt hat, die Zielgruppe Bildleser ließe sich mit einem Imponierschwall (werbe-)technischer Daten zum Kauf anregen, können wir uns beim besten Willen nicht vorstellen. Klaus Kleber übrigens auch nicht.

W. Sandweg

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 78

Über 450 Seiten. Mit vielen Abbildungen, Schaltzeichen, Diagrammen und Schaltungsbeispielen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten), Staffelpreise ab 50 Exemplare.

Das Taschenbuch ist schon seit vielen Jahren ein treuer Begleiter für viele Fachleute. Die alljährliche Neubearbeitung sorgt dafür, daß dem Benutzer ein „Informationspaket" nach dem aktuellsten Stand der Normung und der elektrotechnischen Bestimmungen an die Hand gegeben wird. Alle Angaben sind unmittelbar auf die Berufspraxis zugeschnitten. Dem Elektroinstallateur, dem Betriebselektriker und allen verwandten Berufen wird somit ein handwerkliches Nachschlagewerk für die tägliche Arbeit geboten. Im großzügigen Kalendarium werden alle Termine und sonstigen Merkdaten notiert.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

Energieversorgung und -verteilung / Installationstechnik / Schutzmaßnahmen, Unfallverhütung / Beleuchtung, Heizung, Klimatisierung / Meßtechnik / Antennen, Fernmeldetechnik, Elektronik / Steuerungs- und Regelungstechnik / Elektrische Maschinen / Vorschriften, Formeln, Tabellen. Arbeiten mit dem elektronischen Taschenrechner, Adreßteil.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 78

Über 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten), Staffelpreise ab 50 Exemplare.

Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik" (früher „Elektromaschinenbau- und Elektronik-Kalender") enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1978 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen praxisbezogenen Fachkalender.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

Grundlagen: Zahlentabellen, Allgemeine Zeichen, Buchstabenrechnen, Winkelberechnung, Flächen- und Körperberechnung, Mechanik — die wichtigsten Formeln und ihre Anwendung im Elektromaschinenbau.
Elektronik / Stromrichtertechnik / Elektromotoren / Elektrische Antriebstechnik / Wicklungen.

Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 78

Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten). Staffelpreis ab 50 Exemplare.

Das „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik" ist primär ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Techniker und Ingenieure der Elektronik, ob im Entwicklungslabor, im Prüffeld oder in der Service-Werkstatt, können sich hier auf ein Taschenbuch verlassen, mit Tabellen und Übersichtsberichten, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

Übersichtsberichte zu höchst aktuellen Themen: Auswirkung von Mikroprozessoren auf die Konsumelektronik am Beispiel der Farbfernsehtechnik. Moderne Kondensatoren, ihre Materialien und Eigenschaften.

Wichtige Zusammenstellungen: „Wo ist was genormt?" Eine alphabetische, nach Stichworten geordnete Zusammenstellung aller für die Unterhaltungselektronik wichtigen DIN-Normen. Ein „Who is who" in der Unterhaltungselektronik. *Tabellen.*

Unsere Jahrbücher

- Führen sicher und zuverlässig durch neue Vorschriften und Empfehlungen; die zahlreichen Tabellen geben eine Übersicht der wichtigsten Formeln und Zahlen für den Techniker.
- Sind gespickt mit praktischen Hinweisen, Tips und Anregungen.
- Stehen Ihnen tagtäglich zur Seite.
- Sind mit Firmeneindruck der optimale Werbeträger mit Langzeitwirkung.
- Haben im Laufe der Jahre zig-Tausende von Freunden gewonnen. *Gehören auch Sie dazu!* Erfahrungsgemäß sind die Jahrbücher schnell vergriffen. Bestellen Sie deshalb am besten gleich heute. Nutzen Sie auch die günstigen Staffelpreise:

ab	50 Exemplare	DM 8,50
ab	100 Exemplare	DM 8,10
ab	200 Exemplare	DM 7,60
ab	300 Exemplare	DM 7,00
ab	400 Exemplare	DM 6,30
ab	500 Exemplare	DM 5,50
ab	1000 Exemplare	DM 4,60

Bei Bestellung ab 50 Exemplare gibt es wieder den kostenlosen Firmeneindruck auf der Titelseite.

Die Lieferung der Jahrbücher erfolgt für: Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1978: 20. 8. 77 (zur Funkausstellung)

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1978 und Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1978: 20. 10. 77

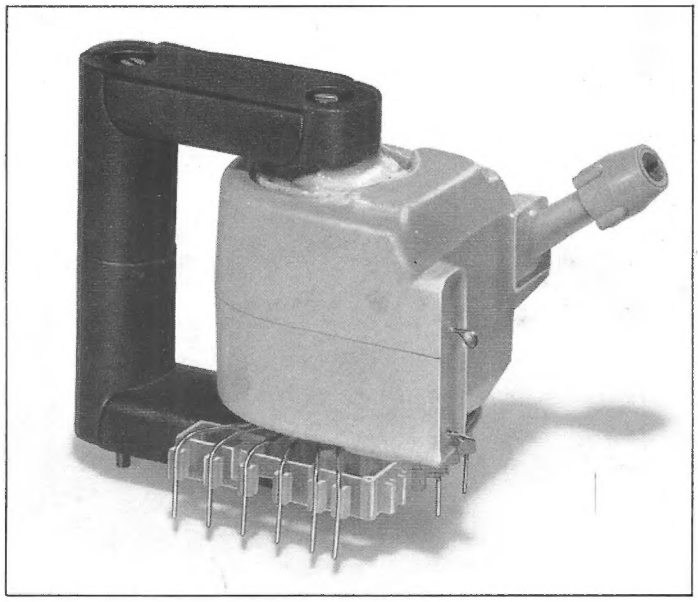
HÜTHIG & PFLAUM VERLAG

GmbH & Co. Fachliteratur KG
München / Heidelberg. Wilckensstr. 3/5, 6900 Heidelberg 1
Postfach 102869. Telefon (0 62 21) 4 89–1, Telex 04–61727

Valvo Diodensplit-Transformator.

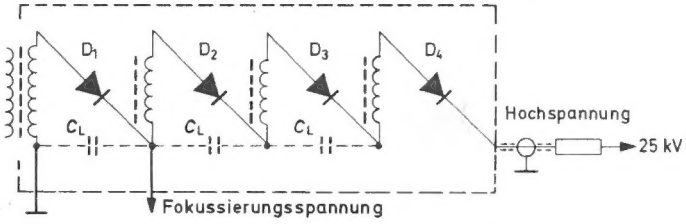
Für die Hochspannungserzeugung in Farbfernsehgeräten nach dem 20 AX-Konzept stellt Valvo die wesentliche Weiterentwicklung eines Zeilentransformators vor: Den Dioden-Split-Transformator.

Die Primärwicklung ist als Metallfolienwicklung ausgeführt und befindet sich unter der Hochspannungsspule. Hierdurch ergibt sich ein **verbessertes dynamisches** und **statisches Innenwiderstandsverhalten** und störende Schwingungen werden vermieden.



Kurzdaten
Strahlstrom
I_H = max. 1,5 mA
Hochspannung
$U_H \approx 24$ kV
Innenwiderstand
$R_i = 1\ M\Omega$

Die Hochspannungswicklung ist in vier Lagen aufgeteilt, deren Spannungen mit den Dioden D1 bis D4 gleichgerichtet und addiert werden. Die benötigte Ladekapazität wird durch die Lagekapazitäten C_L gebildet.



Ein ökonomischer Hochspannungsmodul.

A-0877/1335

Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1335 von

VALVO
Artikelgruppe Fernsehteile
Burchardstraße 19 2 Hamburg 1
Telefon (0 40) 32 96-445/444

VALVO Bauelemente für die gesamte Elektronik